KAUKO-
KIRJOITINOPAS

I

1943

KAUKOKIRJOITINOPAS

I OSA

KENTTÄKAUKOKIRJOITIN

HUGHES-KAUKOKIRJOITIN

1943

KUSTANNUS-
OSAKEYHTIÖ
OTAVAN
KIRJAPAINO
HELSINGISSÄ
1 9 4 3

PÄÄMAJA
VIESTIOSASTO 1

N:o 2890/Viesti 1/3 a.
6.5.43.

Vain palveluskäyttöä varten

Kenttäkaukokirjoitinoppaan I osa vahvistetaan käytäntöönotettavaksi, kunnes vastaava ohjesääntö julkaistaan.

Viestikomentaja: **L. Ekberg.**
Eversti.

Toimistopäällikkö: **R. Winter.**
Everstiluutnantti.



SISÄLTÖ

Liitteet.

I. Kenttäkaukokirjoitin.

(Hell-lennätin)

A. Käyttömahdollisuudet.

1. Viestitys kenttäkaukokirjoittimella tapahtuu yleensä lankayhteyksiä käyttäen. Kirjoittimet voidaan liittää toisiinsa joko kaksi- tai yksijohtimisilla yhteyksillä.

Kenttäkaukokirjoitusta voidaan lähettää myös radioteitse. Kirjoitin on kytkettävä silloin sekä lähettimeen että vastaanottimeen.

2. Kenttäkaukokirjoittimen yksinkertainen rakenne, käyttö ja hoito sekä mukautuvaisuus myös tilapäisjohtoihin, tekevät sen erikoisen soveltuvaksi kenttäkäyttöön.

3. Kenttäkaukokirjoittimessa on lähetin- ja vastaanotinosa, joten sillä voidaan sekä antaa että ottaa viestejä. Viesti annetaan painamalla lähettimen kirjoitusnäppäimiä, jolloin sekä oman että vasta-aseman vastaanotin merkitsee sen paperinauhalle. Vasta-aseman nauhalle tullut viesti liimataan viestilomakkeelle ja toimitetaan vastaanottajalle. Viestittäjä säilyttää oman aseman nauhalle tulleen viestin tai toimittaa sen lähettäjälle tarkistusta varten. Kirjoittimen käyttö ei vaadi pitkäaikaista koulutusta.

4. Kenttäkaukokirjoittimen virtalähteenä käytetään tavallisesti suurivarauksista 12 V akkua, joten sen käyttö on riippumaton sähköverkosta. Virta voidaan ottaa myös

vahvavirtaverkosta 12 V jännitteistä virtaa kehittävän tasasuuntaajan tai muuttajan avulla.

5. Kenttäkaukokirjoitinjohdoilla saa olla kondensaattoreita, muuntajia ja vahvistimia. Yhteys ei ole arka häiriöille, joten se toimii puutteellisilla tilapäisjohdoillakin. Tavallinen kaukokirjoitin sitävastoin edellyttää hyviä lennätinjohtoja.

Kenttäkaukokirjoitinta ei voida liittää kaukokirjoitusvälitys-, jakosilta- tai vaihtovirtalennätinjohdoille.

6. Kenttäkaukokirjoitinyhteyden kantomatka riippuu yhdysjohtojen vaimennuksesta, joka saa olla korkeintaan noin 5 Neperiä. Puhelinyhteyteen verrattuna kantomatka on siis miltei kaksinkertainen.

7. Työskentely kenttäkaukokirjoittimella on hitaampaa kuin tavallisella kaukokirjoittimella. Kun kaukokirjoitinliikenteessä saavutetaan jopa 428 merkin nopeus minuutissa (reikänauhamenetelmällä), on kenttäkaukokirjoittimen suurin nopeus vain 150 merkkiä minuutissa.

8. Kenttäkaukokirjoittimessa ei ole laitetta vasta-aseman kutsumiseen. Sitä varten liitetään kaukokirjoittimeen puhelin, jolla liikenteen aloittamisesta sovitaan, tai liikenne aloitetaan etukäteen sovittuina aikoina.

B. Ulkoiset osat ja niiden toiminta.

9. Kenttäkaukokirjoittimessa ovat (kuvat 2 ja 3):

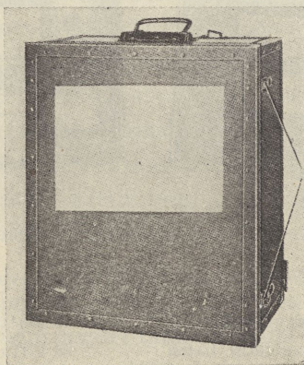
laatikko tarvikkeineen,
lähetin,
vastaanotin,
alusta,
moottorigeneraattori,
} kirjoituskoje ja

lisäkoje.

1. Laatikko tarvikkeineen.

10. Laatikossa on kannin, kantohihnojen kiinnikkeet ja selkäpehmike, niin että sitä voidaan kantaa myös selässä, kun siihen kiinnitetään kantohihnat (kuva 1).

Laatikon kansi on vesitiivis. Kun neljä sivulla olevaa



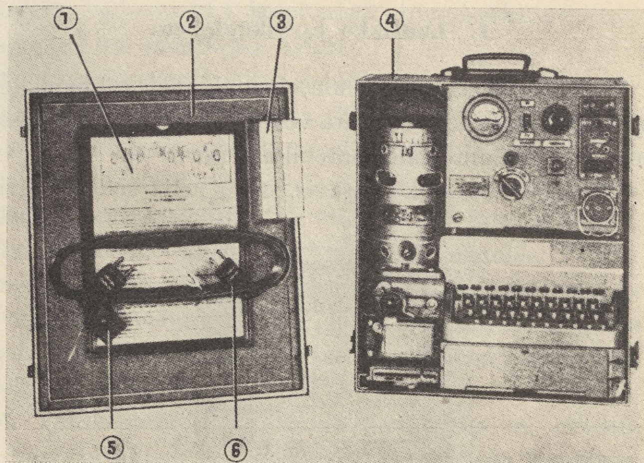
Kuva 1. Kenttäkaukokirjoitin suljettuna.

jännelukkoa avataan, irtaantuu kansi ja kirjoituskoje ja lisäkoje ovat näkyvissä.

11. Laatikon kannen sisäpuolelle on kiinnitetty kojeeseen kuuluvat lisätarvikkeet. Ne ovat (kuva 2):

kaksoisjohto, jonka toisessa päässä ovat kaapelikengät ja toisessa kaksoiskosketin, virtalähteen lisäkojeeseen liittämistä varten;

kaksoisjohto, jonka molemmissa päissä ovat kaksoispistokkeet radiovastaanottimen liittämiseksi kenttäkaukokirjoittimeen radiolla liikennöitäessä;



Kuva 2. Kenttäkaukokirjoitin kansi avattuna.

1 = käyttöohje	4 = laatikko
2 = laatikon kansi	5 = virtajohto
3 = varaosalaatikko	6 = radiojohto

varaosalaatikko, jossa on

kaksi värirullaa, kukin ilmatiiviisti suljetussa peltirasiassa,

kolme sulaketta (6 A) lisäkojetta varten,

tarkastuslamppu (12 V, 2 W) lisäkojetta varten,

kaksi moottorin hiiltä,

kaksi lähettimen kosketinvalssin hiiltä,

pullo erikoisväriä,

värisivellin,

kaksi värirullaa; sekä

kojeen käyttöohje kytkentäkaavioineen.

2. Lähetin.

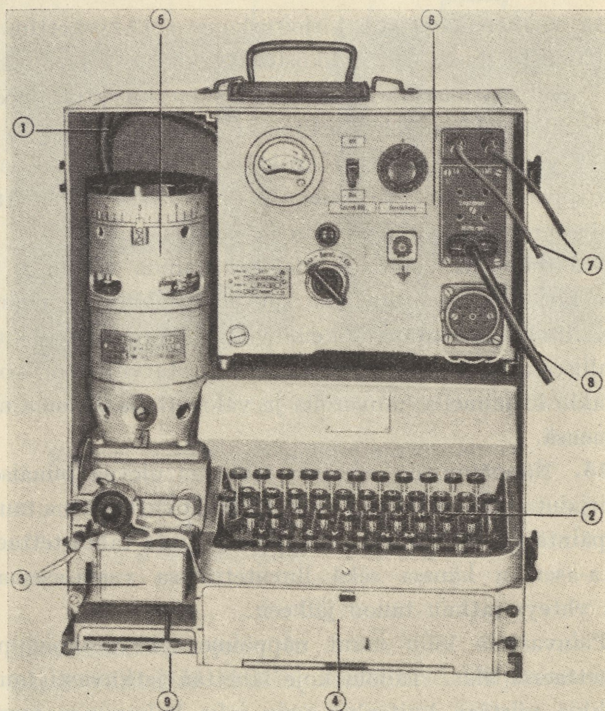
12. Lähettimessä on kirjoituskoneen 43-koskettiminen näppäimistö (kuva 3). Aakkosten 26 kirjainta ja numerot 0—9 ovat normaalijärjestyksessä kuten kirjoituskoneessa tai tavallisessa kaukokirjoittimessa. Välimerkkejä +, —, / ja ? varten on lisäksi 4 kosketinta. Oikealla on sanavälinäppäin, jottei kirjoitustahtia tarvitsisi keskeyttää. Lisäksi on vielä taukonäppäin ja morsenäppäin.

Vaihtolaitetta suuria ja pieniä kirjaimia varten ei ole, vaan kirjoitus tapahtuu aina suurin kirjaimin. Samoin ei ole vaihtolaitetta numeroita eikä välimerkkejä varten, kuten tavallisessa kaukokirjoittimessa. Sitä ei tarvitakaan, koska kullakin kirjaimella, numerolla ja välimerkillä on oma näppäimensä.

13. Näppäimistön oikeassa reunassa olevaa punaisella E-kirjainta muistuttavalla taukomerkillä varustettua taukonäppäintä käytetään kenttäkaukokirjoitinta tahdistettaessa vasta-aseman kanssa sekä ilmoitettaessa vasta-asemalle, että yhteys jatkuu tauon jälkeen.

Päinvastoin kuin muut näppäimet jää taukonäppäin painettaessa alas. Tällöin koje lähettää jatkuvasti taukomerkkiä piirtäen kuitenkin vain joka kolmannen merkin nauhalle. Painettaessa jotakin muuta näppäintä kohoaa taukonäppäin.

14. Morsenäppäin, jossa on vihreä täplä, on näppäimistön vasemmassa reunassa. Sen avulla voidaan esim. häiriöiden sattuessa antaa morsemerkkejä vasta-asemalle, jossa ne voidaan joko lukea nauhalta tai ottaa kuulon mukaan lisäkojeeseen kytketyillä kuulokkeilla. Morsemerkkejä nauhalta luettaessa on lähettäjän sähkötettävä hitaasti.



Kuva 3. Kenttäkaukokirjoitin käyttövalmiina.

1 = laatikko
2 = lähetin näppäimistöineen
3 = vastaanotin
4 = alusta
5 = moottorigeneraattori
6 = lisäkoje
7 = johdot vasta-asemalle
8 = virtalähteen johto
9 = salvan vipu

15. Merkin antaminen kestää 0.4 sekuntia. Jotta toista näppäintä ei voitaisi painaa liian aikaisin, ovat kaikki näppäimet tänä aikana lukittuina. Merkin tultua kokonaan annetuksi näppäimet vapautuvat hetkeksi. Vaikkei mitään näppäintä tällä hetkellä painetakaan, menevät kaikki näppäimet jälleen lukkoon yhden merkin antoajaksi.

Lähettimen rakenne edellyttää siis rytmillistä kirjoitusta, jonka nopeus on $2\,{}^1/_2$ merkkiä sekunnissa.

16. Näppäimistön takana, irroitettavan suojalevyn alla on kosketinvalssi, jota moottorigeneraattori pyörittää. Valssin pinta on eristeainetta, johon kaikkien merkkien vastineet on upotettu eri pitkistä ja eri välimatkojen päähän asetetuista palasista koottuna metallisena kosketinrenkaana.

Painettaessa näppäintä painuu liukukosketin vastaavaa kosketinrengasta vasten.

Kun valssi pyörähtää kerran ympäri, katkoo kosketinrengas virran yhtä merkkiä vastaavaksi sysäyssarjaksi. Lähetin muuttaa siis kunkin kirjaimen, numeron ja välimerkin määrätynlaiseksi virtasysäyssarjaksi.

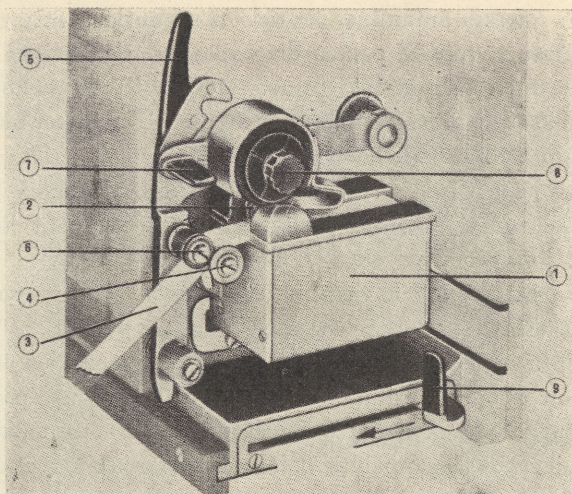
3. Vastaanotin.

17. Vastaanotin piirtää lähetysasemalta tulleet virtasysäykset paperinauhalle annettujen merkkien kuvina.

Lähetettäessä toimii myös oma vastaanotin piirtäen lähetetyt merkit omalle paperinauhalle.

18. Virtasysäysten muuttaminen kirjaimiksi tapahtuu seuraavasti:

Virtasysäykset johdetaan vastaanottimeen asennettuun sähkömagneettiin, joka liikuttaa ankkuria sysäysten tah-



Kuva 4. Vastaanotin.

1 = vastaanottimen laatikko	6 = paperinpainorulla
2 = kirjoitinrulla	7 = värirullanvipu
3 = paperinauha	8 = värirulla
4 = paperinvetorulla	9 = salvanvipu
5 = paperinpainovipu	

dissa. Ankkuriin on kiinnitetty terä, joka painaa paperinauhaa samassa tahdissa kirjoitinrullaa vasten.

Kirjoitinrulla piirtää sysäykset paperinauhalle viivoina, joista merkkien kuvat muodostuvat (kuva 4).

19. Paperinauha liukuu paperinvetorullan vetämänä tasaisen hitaasti kirjoitinrullan ja ankkurinterän välitse. Paperia painaa vetorullaa vasten painorulla, joka pyörii jousella varustetussa painovivussa.

Päinvastoin kuin tavallisessa kaukokirjoittimessa paperinauha kulkee myös kirjoituksen taukoaikoina.

Alustaan kiinnitetyssä värirullavivussa pyörii värirulla, joka koskettaa kevyesti kirjoitinrullaa ja antaa sille värin.

20. Asetettaessa paperinauhaa paikoilleen käännetään painovipua hieman vasemmalle ja kohotetaan värirullavipua, kunnes se salpautuu painovivussa olevaan loveen. Tällöin paperinauhan kulku pysähtyy ja värinauharulla lakkaa antamasta väriä kirjoitinrullalle. Nyt voidaan paperinauha asettaa paikoilleen. Kun painovipua käännetään vasemmalle, värinauharulla putoaa paikoilleen. Päästämällä painovipu irti se laskeutuu myös paikoilleen.

21. Ellei koneen tahdistus ole oikea, vasta-asemalle tuleva kirjoitus kääntyy joko ylös- tai alaspäin vinoon. Kun kirjoitinrulla piirtää kirjaimet kahtena alakkain olevana kappaleena, voidaan vinoakin kirjoitusta lukea, koska jokaisesta kirjaimesta ainakin toinen kappale piirtyy kokonaisena.

Vastaanotin voidaan summittaisesti tahdistaa kääntämällä moottorigeneraattorin keskipakoissäädintä.

4. Alusta.

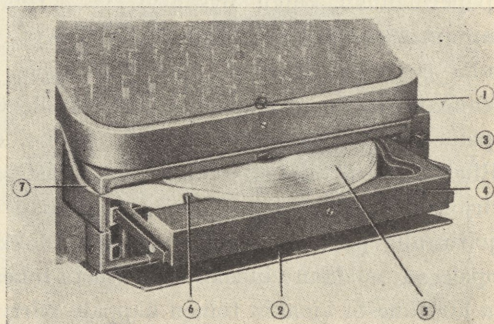
22. Alustassa ovat: vaihdekammio, paperikotelot ja pidätinlaitteet.

23. Vaihdekammio on vastaanottimen takana moottorigeneraattorin alla. Siinä ovat vaihteet lähettimen kosketinvalssin ja taukomerkkihimmentimen (kammion sisässä) sekä vastaanottimen kirjoitinrullan ja paperinvetorullan käyttämistä varten.

24. Molemmat paperikotelot ovat lähettimen alla kannella suljetussa lokerossa. Kansi aukeaa painamalla näppäimistön kehällä olevaa nuppia. Painamalla jompaakum-

paa lokeron oikeassa laidassa olevista pidikenupeista tulee vastaava paperikotelo esiin. Jos k.o. nuppia painetaan jatkuvasti, voidaan kotelot vetää kokonaan pois (kuva 5).

25. Paperirulla pyörii myötäpäivään. Kotelossa on ohjain, jonka läpi paperinauha kulkee liimapuoli alaspäin.



Kuva 5. Paperikotelo avattuna.

1 = lokeron kannen pidikenuppi
2 = lokeron kansi
3 = ylempi pidikenuppi
4 = ylempi paperikotelo
5 = paperirulla
6 = paperinohjain
7 = paperinohjainrako

Paperi kulkee edelleen lokeron seinässä olevan raon lävitse vastaanottimeen.

Täydessä paperirullassa on noin 250 m nauhaa. Käyttötunnissa kuluu sitä noin 28 m. Rulla riittää siis lähes 9 tunnin yhtämittaiseen käyttöön.

26. Vastaanottimen alla näkyvällä salvanvivulla lukitaan kirjoitin joko lepo- tai työasentoon tai otetaan ulos laatikosta.

Lepoasennossaan on vipu oikealla. Koje saadaan työasentoon kääntämällä salvanvipu vasemmalle ja vetämällä

kojetta sentin verran esiin. Sen jälkeen vipu lasketaan vapaaksi ja kojetta vedetään ulospäin, kunnes salpa sulkeutuu. Silloin sekä lähetin että vastaanotin tulevat niin paljon ulos laatikosta, että näppäimistöä voidaan käyttää ja paperinauha pääsee tulemaan vapaasti vastaanottimesta.

27. Koje saadaan kokonaan pois laatikosta, kun salvanvipua käännetään jatkuvasti vasemmalle ja kojetta vedetään samalla ulospäin. Kun koje halutaan saada takaisin laatikkoonsa, käännetään salvanvipu vasemmalle ja koje asetetaan laatikon sisäseinissä oleville kiskoilleen sekä työnnetään jonkin matkaa sisään. Senjälkeen päästetään salvanvipu irti ja koje työnnetään kokonaan laatikkoonsa.

5. Moottorigeneraattori.

28. Moottorigeneraattori käyttää vaihdepyörästöä ja kehittää anodivirran lisäkojeen putkille.

29. Moottorigeneraattoria syötetään 12 V akusta tai 12 V:n verkkotasasuuntaajasta.

Virran kulutus on noin 4.4 A.

Koje pannaan käyntiin lisäkojeessa olevalla kytkimellä.

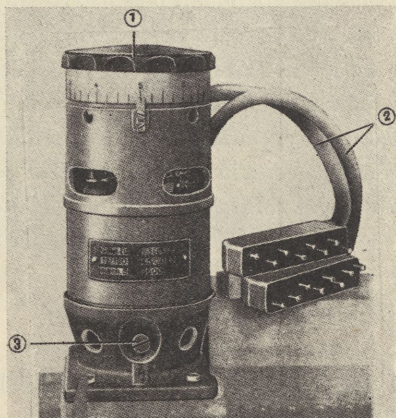
Moottorin harjahiilet ovat moottorikammion yläosassa sen oikealla ja vasemmalla sivulla.

30. Moottorigeneraattorin akseli on yhdistetty kytkimellä vaihdepyörästöön, josta saadaan sopivat kierrosluvut lähettimen kosketinvalssia ja taukomerkkihimmennintä sekä vastaanottimen kirjoitinrullaa ja paperinvetorullaa varten.

31. Moottorikäämin lisäksi on ankkurissa generaattorikäämitys, joka 165 V tasajännitteellä antaa enintään 15 mA anodivirtaa lisäkojeen putkille.

Generaattorin harjahiilet ovat generaattorikammion alaosassa sen etu- ja takasivuilla.

32. Jotta kirjoitus paperinauhalle tulisi suoraan, on moottorigeneraattorin kierrosluvun oltava tasainen ja samanlainen vasta-aseman moottorigeneraattorin kierros-



Kuva 6. Moottorigeneraattori.

1 = Säätökupu

2 = Jchtimet lisäkojeeseen

3 = Generaattorin harjahiili

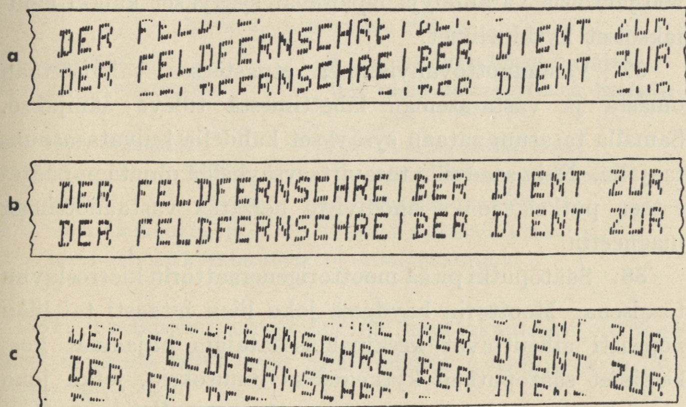
luvun kanssa. Kierrosluvun pysyttämiseksi tasaisena on moottorigeneraattorissa keskipakoissäädin, joka lisäkojeessa olevan säätöputken avulla pitää kierrosluvun tasaisena. Tahdistaminen vasta-aseman kojeen kanssa tapahtuu moottorikammion päällä olevaa säätökupua kiertämällä.

Säätökuvussa on asteikko 0—10, joka kupua kierrettäessä liikkuu moottorikammion sivussa olevan merkin ohi. Kierrettäessä kupua myötäpäivään suurenee moottorigeneraattorin kierrosluku ja kierrettäessä vastapäivään se pienenee.

33. Asemien välinen kierroslukueroavaisuus huomataan vain vastaanottoasemalla. Kierroslukuero ei vaikuta lähettäjän vastaanottimen tekstiin, sillä saman kojeen lähettimen ja vastaanottimen välillä on kiinteä välivaihtoyhteys. Tahdistus suoritetaan sen vuoksi aina vasta-asemalta annettujen merkkien mukaan.

Jos vastaanotettu kirjoitus kääntyy vinoon ylös (kuva 7a), on omaa kierroslukua pienennettävä (säätökupua kierrettävä vastapäivään). Jos vastaanotettu kirjoitus kääntyy vinoon alas (kuva 7c), on omaa kierroslukua lisättävä (säätökupua kierrettävä myötäpäivään).

34. Moottorigeneraattorin takapuolella on kaksi 6-säikeistä johtoa, jotka kytkevät moottorigeneraattorin sekä lähettimen ja vastaanottimen lisäkojeeseen. Kytkentä tapahtuu kahdella pakko-ohjatulla 6-napaisella koskettimella. Etummaisessa koskettimessa on punainen ja taaem-



Kuva 7. Vastaanottonauha a) liian suuren, b) oikean ja c) liian pienen kierrosluvun vallitessa.

massa vihreä merkki. Kytkimet voidaan irroittaa lisäkojeesta vasta, kun lisäkojetta on vedetty jonkin matkaa laatikosta ulospäin.

6. Lisäkoje.

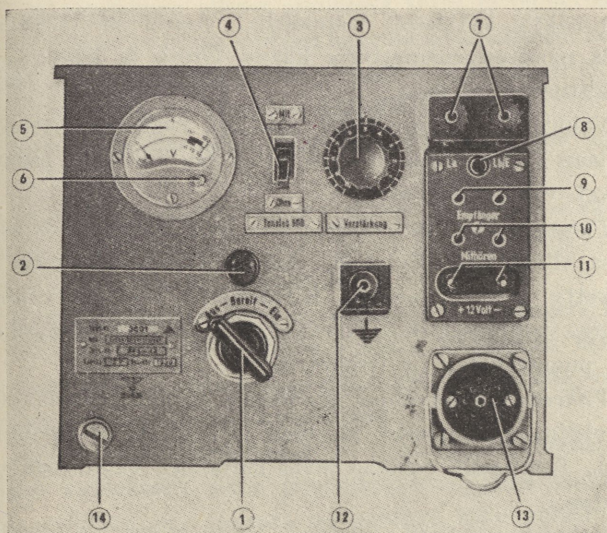
35. Lisäkojeessa on äänijaksogeneraattori (putkivärähdin 900 j/s), vastaanottovahvistin ja säätölaite.

36. Äänijaksogeneraattori kehittää 900-jaksoisia sähkövärähtelyjä. Merkkejä lähetettäessä katkotaan nämä värähtelyt lähettimen kosketinvalssin avulla erilaisiksi sysäyssarjoiksi. Katkottu 900-jaksoinen värähtely siirtyy johtoa pitkin vasta-asemalle sekä myös omaan vastaanottovahvistimeen.

Jos sysäyssarjat siirrettäisiin vasta-asemalle tasavirralla, ei johtoihin mahdollisesti kytkettyjen kondensaattorien ja muuntajain aiheuttamaa vastusta voitettaisi. Käyttämällä 900-jaksoisia värähtelyjä läpäisevät sysäykset kaikki äänijaksoiset kytkinelimet.

37. Vastaanottovahvistimen etuasteessa vahvistetaan omasta ja vasta-aseman lähettimestä tuleva äänijakso. Samalla tasasuunnataan sysäykset kahdella kuivatasasuuntaajalla. Näin saaduilla tasavirtasysäyksillä ohjataan pääteasteen putkea, jonka anodivirta herättää vastaanottimen magneetin.

38. Säätöputki pitää moottorigeneraattorin kierrosluvun tasaisena. Moottorin käydessä joko liian hitaasti tai liian nopeasti aiheuttavat keskipakoissäätäjäin ohjaamat koskettimet säätöputken kytkennässä muutoksia, jotka joko pienentävät tahi suurentavat putken anodivirtaa. Kun anodivirta kulkee myös moottorin säätökenttäkäämityksen kautta, muuttuu moottorin kierrosluku vastaavasti.



Kuva 8. Lisäkojeen etulevy.

1 = pääkytkin
2 = tarkistuslamppu
3 = vahvistussäädin
4 = äänisuotimen kytkin
5 = mittari
6 = mittarin painonuppi
7 = vasta-aseman kytkinruuvit
8 = kenttäpuhelimen liitinjakki
9 = radiovastaanottimen koskettimet
10 = kuuntelukoskettimet
11 = virtalähteen pistokkeet
12 = maadoitusruuvi
13 = 12-reikäinen kosketin
14 = kiinnitysruuvi

39. Lisäkojeen etulevyllä on kenttäkaukokirjoittimen käyttämisessä tarvittavat alla luetellut kytkinrivat ja liittimet (kuva 8).

Pääkytkimessä on kolme asentoa: »Aus», »Bereit» ja »Ein». Asennossa »Aus» on virta katkaistu. Asennossa »Bereit» lämpiävät lisäkojeen putket ja punainen tarkastus-

valo näkyy kytkimen yläpuolella. Asennossa »Ein» saa myös moottorigeneraattorin käämi virtaa ja käynnistyy. Tarkistusvalo ei pala.

Valmiusasennosta »Bereit» edelleen käynnistysasentoon saadaan kytkin kääntää vasta minuutin kuluttua, muuten putket vahingoittuvat.

Punainen tarkistuslamppu palaa, kun pääkytkin on asennossa »Bereit», ja ilmaisee, että kenttäkaukokirjoitin on kytketty virtalähteeseen. Rikkinäinen lamppu voidaan vaihtaa varaosalaatikossa olevaan varalamppuun, senjälkeen kun punainen lasi on irroitettu.

Vahvistussäädin ohjaa jännitteen jakajaa vastaanottovahvistimen hilapiirissä alentaen ja suurentaen tulojännitettä. Säätimellä voidaan myös häiriöiden vaikutusta vaimentaa.

Vahvistussäädintä on aina käännettävä niin paljon vasemmalle, että vastaanotin juuri vielä kirjoittaa moitteetonta tekstiä.

Suotimen (900 j/s) kytkin, jossa on asennot »Mit» ja »Ohne», on vastaanottovahvistimen hilapuolella. Asennossa »Mit» häiriöjaksot vaimentuvat, mutta työjakso 900 ainoastaan vähän heikentyy.

Suodinta on käytettävä ainoastaan vastaanoton pahoin häiriintyessä.

Suotimen vaimennus asennossa »Mit» pienentää kenttäkaukokirjoittimen kantomatkaa noin 15%.

Mittarin kaksi mitta-aluetta näyttää sekä akku- että anodijännitteen.

Pääkatkaisimen ollessa asennossa »Bereit» tai »Ein» mittari näyttää akun jännitteen (12 V). Asteikolle on punaisella viivalla merkitty sallitut poikkeamat (11—13 V).

Pääkatkaisimen ollessa asennossa »Ein» ja painettaessa mittarin sinistä nuppia, mittari näyttää generaattorin kehittämän anodijännitteen (165 V). Sallitut poikkeamat (150—100 V) on merkitty asteikolle sinisellä viivalla.

Kahteen kytkinruuviin (»La» ja »Lb/E») liitetään vasta-asemalle menevät johtimet.

Jakki on kytketty ruuvien »La»:n ja »Lb/E»:n kanssa rinnan. Siihen liitetään välijohdolla vasta-aseman kutsumista varten tarvittava puhelin.

Kaksoiskosketinta, jossa on merkintä »Empfänger», käytetään radioliikenteen aikana. Silloin kytketään kenttäkaukokirjoitin laatikon kannessa olevalla johdolla radiovastaanottimen kuulokekoskettimiin.

Kaksoiskoskettimeen, jossa on merkintä »Mithören», liitetään kuulokkeet, joilla puheliikenteen aikana kuuluvaisuus vahvistuksen ansiosta on parempi kuin puhelimitse. Morseliikenteen aikana taas (morsenäppäintä käytettäessä) kuulokkeilla kuullaan morsemerkit.

Kaksoispistokkeeseen, jossa on merkintä »+ 12 Volt —», kytketään kenttäkaukokirjoittimen virtalähde laatikon kannessa olevalla akkujohdolla.

Maadoitusruuvista kenttäkaukokirjoitin maadoitetaan.

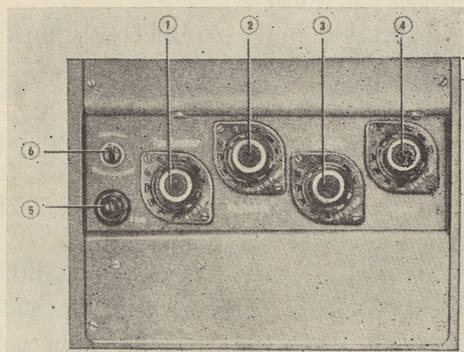
12-*napaista pistorasiaa* käytetään radioliikenteen aikana.

Kiinnitysruuvi, jonka ympärillä on punainen rengas, irroittamalla voidaan lisäkoje vetää esiin ja ottaa ulos laatikosta.

40. Lisäkojeen kansilevyyn on upotettu (kuva 9) 4 putkea, kaikki mallia RV 12 P 4000. Ne ovat värähdinputki, säätöputki, pääteputki ja etuvahvistinputki.

6 A sulake liittyy 12 V virtalähteestä tulevaan johtoon. Vaihtokytkimessä on asennot »Sammler» ja »Netzgleich-

richter». Akkukäytössä se on asetettava »Sammler»-asentoon, verkkokäytössä »Netzgleichrichter»-asentoon. Pääkytkimen ollessa »Bereit»-asennossa kytkeytyy 12 V johtoon vastus, joka on oikosuljettu vaihtokytkimen ollessa »Sammler»-asennossa. Ilman tätä etuvastusta kuumenisi-



Kuva 9. Lisäkojeen kansilevy.

1 = värähdinputki
2 = säätöputki
3 = pääteputki
4 = etuvahvistinputki
5 = 6 A sulake
6 = vaihtokytkin: akku-verkkotasasuuntaaja

vat putket verkkotasasuuntaajakäytössä liikaa virtalähteen pienen kuormituksen vuoksi. Paristokäytössä tätä vaaraa ei ole.

C. Käyttö.

1. Paperinauhan asettaminen sekä virtalähteen ja yhdysjohtojen kytkentä.

41. Paperinauha asetetaan kenttäkaukokirjoittimeen seuraavasti:

Kansi poistetaan avaamalla neljä jännelukkoa. Salvan

vipu työnnetään vasemmalle, tartutaan näppäimistön kaaressa edessä vasemmalla olevaan loveen ja vedetään kojetta sentin verran eteenpäin, lasketaan vipu irti ja vedetään kojetta, kunnes salpa napsahtaa kiinni.

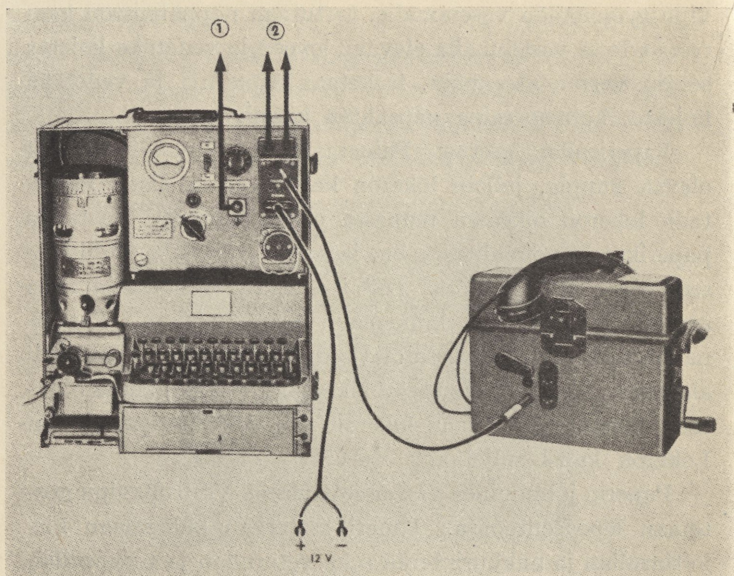
Paperirullan asetus: Painetaan näppäimistön kehällä olevaa nuppia, jolloin lokeron kansi putoaa alas. Painetaan lokeron oikeassa reunassa olevaa nuppia. Vastaava paperikotelo ponnahtaa esiin, ja se vedetään ulos pidikkeeseen asti. Paperinauhan pää irroitetaan rullalta ja rulla asetetaan koteloonsa kulkemaan myötäpäivään. Paperinauha asetetaan kotelossa olevaan ohjaimeen liimattu puoli alaspäin. Kotelo työnnetään lokeroon ja paperinauha ohjataan samalla kulkemaan lokeron reunassa olevassa raossa. Lokeron kansi suljetaan.

Paperin johtaminen vastaanottimeen: Värirullavipu nostetaan lepoasentoonsa. Paperi asetetaan kulkemaan kirjoitinrullan ja ankkurinterän sekä vetorullan ja painorullan välitse. Painovipu käännetään hetkeksi vasemmalle, jolloin värirulla laskeutuu kirjoitinrullalle.

42. Virtalähteen laadusta riippuen tapahtuu sen liittäminen kojeeseen seuraavasti:

Jos virtalähteenä käytetään 12 V akkua, kytketään se kojeeseen kannessa olevalla akkujohdolla. Johtoon kiinnitetty kosketin työnnetään lisäkojeessa olevaan »+ 12 Volt —»-pistokkeeseen siten, että plus- ja miinuspuolet tulevat kohdalleen. Väärinpäin kytkettäessä kosketin ei painu pistokkeeseen. Johdon toisessa päässä olevat kaapelikengät kiinnitetään akun napoihin, plus-merkillä varustettu plus-napaan ja miinus-merkillä varustettu miinusnapaan.

Otettaessa virtaa vahvavirtaverkosta avataan lisäkojeen kiinnitysruuvi ja lisäkoje vedetään ulos. Sen kansilevyssä



Kuva 10. Kenttäkaukokirjoittimen asentaminen lankaliikenteessä.
1 = maajohto 2 = johdot vasta-asemalle

oleva vaihtokytkin asetetaan »Netzgleichrichter»-asentoon, minkä jälkeen lisäkoje työnnetään paikoilleen ja ruuvataan kiinni. Akkujohdon kosketin työnnetään lisäkojeen pistokkeeseen edellä selostetulla tavalla ja johdon kaapelikengät kiinnitetään 12 V tasasuuntaajan tai muuttajan samannimisiin napoihin.

43. Jos vasta-asemalle on kaksijohtiminen yhteys, liitetään molemmat johtimet lisäkojeen »La»- ja »Lb/E»-ruuveihin. Yksijohtimisessa yhteydessä johdin kiinnitetään »La»-ruuviin ja maajohdin »Lb/E»-ruuviin.

Puhelin kytketään yhdysjohdolla lisäkojeessa olevaan jakkiin (kuva 10).

Koje maadoitetaan liittämällä maadoitusjohto lisäkojeen maadoitusruuviin.

44. Kenttäkaukokirjoittimen liittäminen radioon suoritetaan kutakin lähetin- ja vastaanotin-mallia varten annettujen ohjeiden mukaisesti.

Radiolähetin ja -vastaanotin pitää virittää täsmälleen samalle jaksoluvulle. Vastaanottimen takaisinkytkentä on säädettävä siten, ettei vastaanotin värähtele.

2. Kutsuminen, käynnistys ja tahdistus.

45. Vasta-aseman kutsuminen:

Langallisessa liikenteessä vasta-asema hälytetään puhelimella. Jos puhe kuuluu, sovitaan liikenteen aloittamisesta puhelimitse. Ellei puhe kuulu, on yritettävä siitä huolimatta liikennöidä kirjoittimella. Puhelinyhteyden ollessa epävarman on etukäteen sovittava määräaikaisesta liikenteestä, esim. yhteyttä kirjoittimilla on yritettävä ottaa 10 minuutin ajan joka täysi tunti.

Radioliikenteessä vasta-asema kutsutaan työskentelyyn radioteitse. Vastaanotin on viritettävä täsmälleen vasta-aseman lähettimen jaksoluvulle.

46. Kenttäkaukokirjoittimen käynnistys suoritetaan seuraavasti:

Pääkytkin käännetään »Bereit»-asentoon, jolloin punainen tarkastuslamppu syttyy. Mittari näyttää punaisella alueella akun jännitteen. Odotetaan yksi minuutti, jotta lisäkojeen putket ehtisivät lämmetä. Pääkytkin käänne-

tään »Ein»-asentoon. Silloin tarkastuslamppu sammuu ja moottori käynnistyy. Sinistä nuppia painettaessa mittari näyttää sinisellä alueella anodijännitteen. Vahvistus asetetaan kymmenen kohdalle. Äänijaksosuodinkytkin käännetään »Ohne»-asentoon.

47. Käynnin tahdistus: Moottorigeneraattorin säätökuvun asteikko käännetään viiden kohdalle ja vasta-asemaa pyydetään antamaan taukomerkkiä.

Jos kirjoitus kiertyy ylöspäin, käännetään säätökupua vastapäivään. Jos kirjoitus kiertyy alaspäin, käännetään säätökupua myötäpäivään.

Kirjoitus tahdistetaan vain vastaanottoasemalla. Lähettävän kojeen kirjoitus on ilman muuta suoraa.

Jos säätökuvun säätöalue ei riitä, on vasta-aseman säädintä tarpeen mukaan käännettävä suuremmalle tai pienemmälle arvolle ja vasta-asemalla uusittava säätö.

3. Työskentely.

48. Lähetys:

Kirjoitettaessa salpautuvat näppäimet määrätyssä tahdissa. Sen vuoksi on niitä sormeiltava kevyesti ja painettava vain silloin, kun näppäin helposti laskeutuu. Senjälkeen sormi on heti nostettava siltä ja kosketettava seuraavaa näppäintä.

Suurimmalla nopeudella kirjoitettaessa menee sekunnissa 2 $^1/_2$ merkkiä. Ellei siihen pystytä, on kirjoitettava ainoastaan puolella nopeudella. Kirjoitus on silloin harvennettua.

Liikennekuria on noudatettava. Vasta-aseman lähet-

täessä ei omaan lähettimeen saa kajota, ellei lähetystä jostain syystä ole pakko keskeyttää.

Lyhyen tauon aikana painetaan taukonäppäintä merkiksi siitä, että lähetys jatkuu.

Radioliikenteessä on oma vastaanotin kytkettävä lähetyksen ajaksi virrattomaksi.

49. Vastaanotto:

Vahvistussäädin käännetään sellaiseen asentoon, jossa kirjoitus on selvimmin luettavaa.

Suurten häiriöiden vallitessa vahvistussäädintä käännetään vasemmalle niin paljon, että kirjoitus näkyy moitteettomasti, ja äänijaksosuodin asetetaan »Mit»-asentoon.

Radioliikenteessä on oma lähetin vastaanoton ajaksi kytkettävä virrattomaksi.

Lopetettaessa liikenne pääkytkin käännetään »Aus»-asentoon.

D. Hoito.

1. Yleistä.

50. Kojetta on suojeltava kosteudelta, lialta, tomulta ja liialta kuumenemiselta. Ellei kojetta käytetä, pidetään se laatikkoon suljettuna.

51. Jäljempänä selostetaan, missä määrin kojetta korjattaessa ja voideltaessa saa purkaa. Punaisella rengastetut ruuvit sekä jäljempänä mainitut ruuvit, vaikka niiden kanta onkin peitetty valkealla maalilla, saa irroittaa. Muihin ruuveihin ei saa koskea.

Kojeen tarpeeton purkaminen ja asentelu on kielletty

2. Puhdistus.

52. Noin 100 käyttötunnin jälkeen ja vähintään joka neljäs viikko on koje puhdistettava liiasta öljystä, pölystä ja liasta pölysiveltimellä ja rievulla.

53. Lähettimen kosketinvalssin puhdistamiseksi kirjoitin otetaan laatikosta, mutta lisäkojeen yhdysjohtoa ei irroiteta. Valssinsuojus irroitetaan avaamalla molemmat punaisella rengastetut päällysruuvit. Moottorigeneraattori käynnistetään ja pyörivä valssi ja erittäinkin valssin suljettu kosketinrengas puhdistetaan petroolilla hieman kostutetulla puhtaalla rievulla. Kosketinvalssia ei saa öljytä eikä hioa.

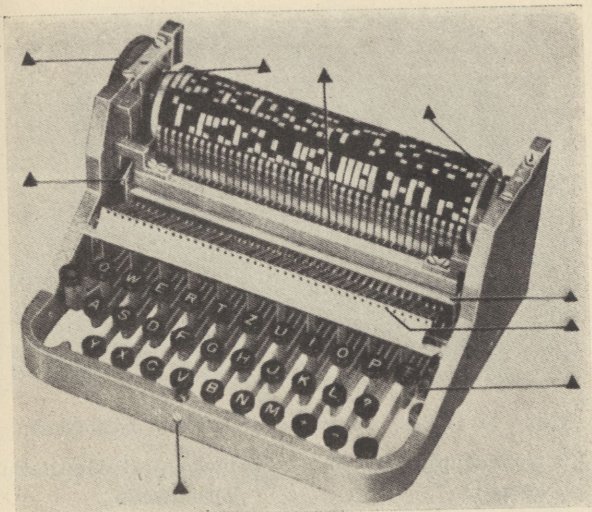
3. Voitelu.

54. 100 käyttötunnin jälkeen ja vähintään joka neljäs viikko on koje puhdistamisen ohella voideltava kaukokirjoituskoneöljyllä. Voitelu suoritetaan parhaiten noin 1 mm ∅ metallilangalla, joka kastetaan öljyyn noin 5 mm pituudelta.

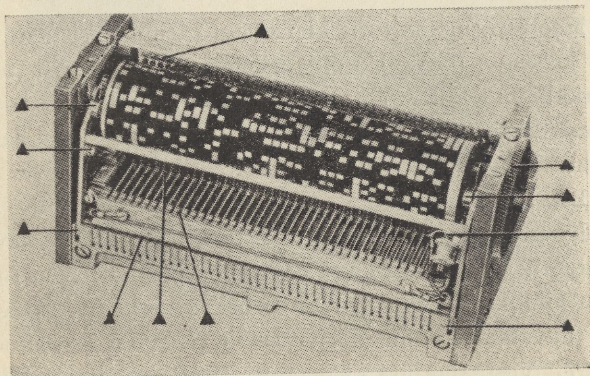
55. Kaikki kitka-, liuku- ja laakeripaikat sekä jousien ripustinkohdat on voideltava. Voideltavat kohdat on kuvissa 11, 12 ja 13 merkitty kolmioilla.

56. Voitelua varten lähetin puretaan seuraavalla tavalla. Kirjoitin otetaan kokonaan laatikosta, ja kosketinvalssin suojus poistetaan irroittamalla päällysruuvit. Näppäimistön kaaren molemmat punaisella rengastetut kiinnitysruuvit ja takapuolella olevan kiinnikeliuskan punaisella rengastettu ruuvi irroitetaan. Lähetin nostetaan alustaltaan.

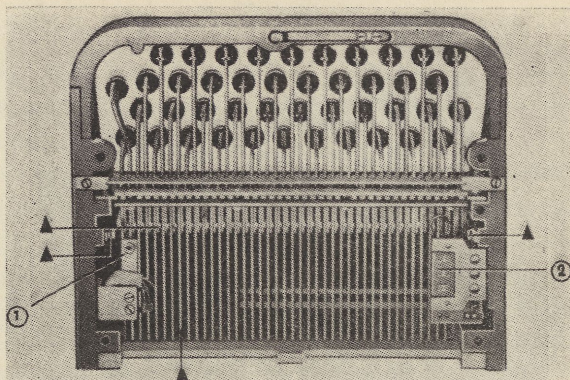
Tämän jälkeen voidellaan kuvien 11, 12 ja 13 osoittamat kohdat.



Kuva 11. Lähettimen voitelupaikat edestä katsottuna.



Kuva 12. Lähettimen voitelupaikat takaa katsottuna.



Kuva 13. Lähettimen voitelupaikat alta katsottuna.

1 = morsenäppäimen työkosketin

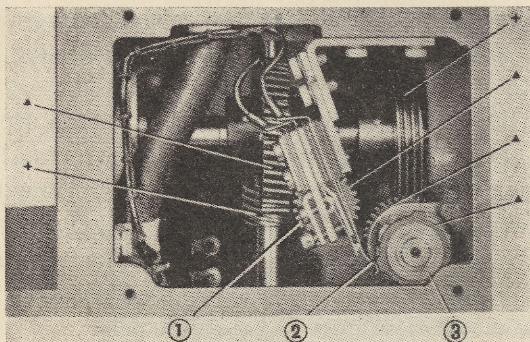
2 = taukomerkkinäppäimen lepokosketin

Irroitettu lähetin pannaan paikoilleen seuraavasti:

Vaihdekammion takakansi poistetaan irroittamalla neljä ruuvia.

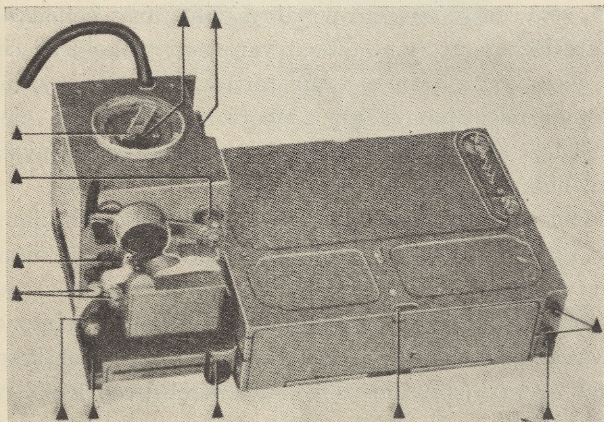
Moottorigeneraattoria kierretään käsin akselistaan, kunnes jousiston (kuva 13) ohjausjousi on nokkalevyn (taukomerkkihimmentimen) jonkin nokan keskellä. Kosketinvalssia kierretään, kunnes liukukoskettimien kärjet ja kosketinvalssin päissä olevien nokkapyörien nokat ovat kohdakkain. Lähetin asetetaan alustalle huomioimalla hampaiden pureutuminen. Näppäimistön kaaren kiinnitysruuvit kiinnitetään. Kiinnikeliuska pannaan paikoilleen ja ruuvataan kiinni. Vaihdekammion kansi ja kosketinvalssin suojus ruuvataan kiinni. Kirjoituskoje pannaan laatikkoonsa.

57. Vastaanotinta ei tarvitse irroittaa voitelua varten. Voideltavat kohdat näkyvät kuvasta 15.



Kuva 14. Vaihdelaatikko takaa, avattuna.

1 = jousisto
2 = ohjausjousi
3 = taukomerkkihimmennin



Kuva 15. Vastaanottimen, alustan ja moottorigeneraattorin voitelupaikat.

Alustan voitelupaikat näkyvät samoin kuvasta 15.

58. Moottorigeneraattori irroitetaan voitelua varten alustasta (vaihdekammiosta) seuraavasti:

Kirjoituskoje otetaan kokonaan laatikosta. Kosketinvalssin suojus ja vaihdelaatikon kansi poistetaan. Samoin poistetaan generaattorin takapuolella oleva suojakupu irroittamalla kiinnitysruuvi. Kirjoituskojeen johdon sinkilä irroitetaan ja johdot irroitetaan toisistaan. Moottorigeneraattorin neljä punaisella rengastettua kiinnitysruuvia irroitetaan ja moottori nostetaan varovasti pois.

Voitelu suoritetaan kuvan 15 mukaan ja irroitetut osat kiinnitetään seuraavasti:

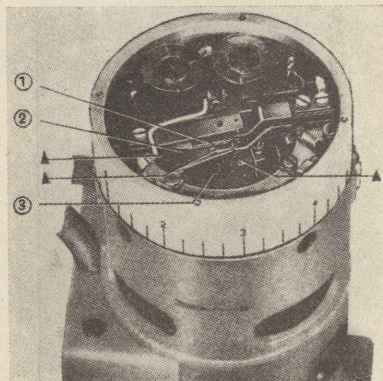
Moottorin alustassa oleva kytkin asetetaan siten, että sen ja keskiöimisrenkaan punainen viiva ovat kohdakkain. Nivelkappale asetetaan kytkimen punaisen viivan suuntaiseksi. Moottorigeneraattorissa olevaa kytkintä kierretään siten, että sen ja renkaan punainen viiva ovat kohdakkain. Moottorigeneraattori asetetaan varovasti paikoilleen siten, että ylemmän kytkimen tappi tarttuu alemman kytkimen nivelkappaleen poraukseen. Moottorigeneraattoria kierretään käsin akselistaan edestakaisin, jolloin kosketinvalssin pitää liikkua molempiin suuntiin.

Moottorigeneraattori ja vaihdelaatikon kansi kiinnitetään ruuveillaan. Kirjoituskojeen johdon sinkilä kiinnitetään ja molemmat johdot sidotaan toisiinsa sekä generaattorin takana oleva suojakupu ja kosketinvalssin suojus ruuvataan paikoilleen. Kirjoituskoje työnnetään laatikkoon.

59. Kierroslukusäätimen voitelemiseksi sen kansi poistetaan irroittamalla neljä ruuvia. Säädin tulee silloin esiin. Kappale paperinauhaa kostutetaan öljyyn ja liika öljy poistetaan vetämällä paperi kahden sormen välitse. Sen-

jälkeen paperinauha asetetaan säätövivun kuulan (kuva 16) ja alimman kosketinjousen eristekappaleen väliin ja painamalla niitä kevyesti vastakkain vedetään paperiliuska läpi. Kansi ruuvataan kiinni.

Säätimen purkaminen tai tarkistaminen on kielletty.



Kuva 16. Kierroslukusäätimen voitelukohdat.

1 = eristyskappale
2 = säätövipu
3 = jännejousi

4. Hiilien vaihto.

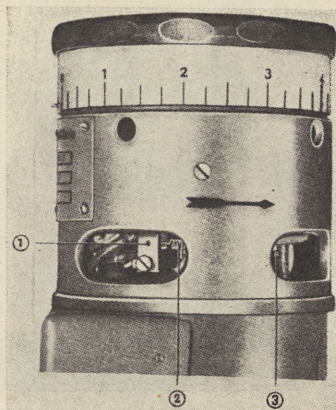
60. Moottorigeneraattorissa on kaksi paria hiiliä. Toinen pari moottorivirran syöttöä (pienjännitehiilet) ja toinen generaattorivirran ottoa (suurjännitehiilet) varten.

Lähettimessä on valssihiili kosketinvalssin kytkemiseksi.

Hiilet on uusittava, kun ne ovat kuluneet 5 mm vahvuisiksi.

61. Pienjännitehiiliä saavat vaihtaa ainoastaan koulutetut henkilöt.

Hiiltä vaihdettaessa sen johtopunos ensin irroitetaan. Senjälkeen irroitetaan hiilijousi pultistaan ja hiilenkaari laakeritapistaan. Varaosalaatikossa oleva uusi hiottu hiili



Kuva 17. Pienjännitehiilien vaihto.

1 = hiilijohdon liitoskappale
2 = hiilijousi
3 = laakeritappi

asetetaan vanhan tilalle ja irroitetut osat pannaan paikoilleen päinvastaisessa järjestyksessä kuin purettaessa.

62. Suurjännitehiilien (kuva 6, harjahiilet) vaihto suoritetaan seuraavasti:

Kansi ruuvataan irti. Hiili otetaan ulos. Uusi hiottu hiili varaosalaatikosta asetetaan tilalle. Kansi ruuvataan kiinni.

Kenttäkaukokirjoitinta ei saa käyttää ilman suurjännitehiiliä.

63. Valssihiiltä (kuva 12) vaihdettaessa kirjoituskoje otetaan laatikosta ja kosketinvalssin suojus poistetaan. Lukkoruuvi irroitetaan ja hiili poistetaan. Varaosalaatikossa oleva uusi hiottu hiili asetetaan tilalle huomioonottaen hiilen hionnan. Lukkoruuvi ja suojus kiinnitetään.

64. Hiiliä vaihdettaessa on moottorigeneraattorin kollektorit puhdistettava. Vähäinen likaisuus voidaan puhdistaa bensiinillä kostutetulla rievulla.

5. Värirullan vaihto ja värjäys.

65. Jos kirjoitus vastaanottimessa esiintyy hyvin heikkona, on värirullassa liian vähän väriä. Värirulla on silloin värjättävä varaosalaatikossa olevalla erikoisvärillä »HB 45 violett». Värjäystä varten värirullan vipu käännetään oikealle. Varaosalaatikossa olevalla siveltimellä sivellään pullosta väriä tasaisesti huoparullalle. Värin sively suoritetaan 8—10 kertaa. 4—6 tunnin kuivumisajan jälkeen on värirulla käyttövalmis.

66. Jos värirulla on liiaksi kulunut, on sen tilalle pantava varaosalaatikosta uusi.

Vaihdettaessa värirullavipu nostetaan ylös ja pitämällä siitä vasemmalla kädellä kiinni vedetään rulla oikealla kädellä pois. Uusi värirulla asetetaan paikoilleen painamalla.

6. Korjaus.

67. Rakenteen yksinkertaisuuden ansiosta kenttäkaukokirjoitin vikaantuu huolellisesti hoidettaessa hyvin harvoin. Useimmiten häiriöt eivät aiheudu kojeen vioista vaan asiantuntemattomasta ja virheellisestä käsittelystä. Häiriöiden

esiintyessä on aina sen vuoksi ensin otettava selvä, onko kojetta käsitelty oikein.

68. Kojeessa esiintyvien häiriöiden laatu saadaan useimmiten selville vastaanotettujen kirjainmerkkien laadun perusteella. Häiriön poistamiseksi on ensin todettava, onko vika oman kojeen, yhdysjohdon, vaiko vasta-aseman aiheuttama.

69. Omaa kojetta tarkistettaessa irroitetaan ensin vasta-aseman yhdysjohto kytkinruuveista »La» ja »Lb/E». Tarkistus suoritetaan seuraavan taulukon ohjeiden mukaan.

Vika	Syy ja korjaus
1. Tarkastuslamppu ei pala »Bereit»-asennossa, mittari ei toimi.	a) Virtalähde ei ole kytketty. b) 6 A sulake palanut. Pantava tilalle uusi varaosalaatikosta.
2. Tarkastuslamppu ei pala »Bereit»-asennossa, mittari toimii.	Tarkastuslamppu palanut. Pantava tilalle uusi varaosalaatikosta.
3. Tarkastuslamppu palaa »Bereit»-asennossa, mittari ei toimi.	Virtalähde väärin kytketty. Tarkastettava, että samannimiset navat on kytketty toisiinsa.
4. Kirjainmerkit näkyvät heikkoina.	Huoparulla värjättävä kohdassa 65 esitetyllä tavalla.
5. Kirjainmerkit tuhriintuneita. Poikkiviivat sekaantuvat toisiinsa.	Huoparullassa liian paljon väriä. Rullaa pyöritettävä imupaperia tai sanomalehtipaperia vasten. Kirjoitinrulla ja kirjoituslaite puhdistettava spriihin hieman kostutetulla, spriin puutteessa kuivalla rievulla. Bensiiniä ei ole käytettävä.

Jatkuu.

Vika	Syy ja korjaus
6. Kirjainmerkit nauhan yläosassa värjääntyneet, mutta alaosassa erittäin heikot, tai päinvastoin.	a) Huoparulla virheellisesti värjätty. Värjättävä uudelleen kohdassa 65 esitetyllä tavalla. b) Huoparullan kosketuspinta ei ole lieriömäinen. Uusi rulla vaihdettava kohdassa 66 esitetyllä tavalla.
7. Kirjainmerkit paikoitellen heikosti värjääntyneet.	Värirullan liuskajousi painaa liian heikosti paperiliuskaa vasten. Jousi tarkistettava ja säädettävä siten, että se koskettaa paperia koko leveydeltä, kun värirullan vipua kohotetaan noin 5 mm.
8. Useiden kirjainmerkkien kuvassa jää sama piirtorivi pois.	a) Kosketinvalssin kosketinrengas puhdistettava kohdassa 53 esitetyllä tavalla. b) Valssin hiili otettava pois kohdassa 63 esitetyllä tavalla. Kosketinpinta puhdistettava ja hiili asetettava paikoilleen. Se saa koskettaa ainoastaan kosketinrengasta, ei eristeainetta.
9. Eräät piirtorivit piirtyvät huonosti.	Kosketinvalssi likaantunut. Puhdistettava kohdassa 53 esitetyllä tavalla.
10. Tarkastusnauhasta voidaan lukea ainoastaan keskimmäinen rivi, sen ylä- ja alapuolella esiintyy vain puoli riviä.	Kirjoitus uudelleen tarkistettava. Sitä varten on pääkytkin käännettävä »Bereit»-asentoon. Vastaanotin otettava pois. Kirjoitinrullan hammaspyörää kierrettävä vetopyörään nähden siksi, kunnes kirjainmerkki tulee lähetettäessä kaksi kertaa esiin. (Kierrettäessä kirjoitinrullaa myötäpäivään hampaan verran, siirtyy kirjainrivi 1 mm ylemmäksi.)

Jatkuu.

Vika	Syy ja korjaus
11. Taukomerkit esiintyvät epätäydellisinä.	Taukokosketin ei ole oikeassa suhteessa kosketinvalssiin. Asennus tarkistettava kohdassa 56 esitetyllä tavalla.
12. Kirjainmerkit ovat liian tiuhassa. Paperiliuska ei kulje.	a) Paperi lopussa. Uusi rulla asetettava paikoilleen kohdassa 41 esitetyllä tavalla. b) Tarkastettava kohdassa 41 esitetyllä tavalla, onko paperi asetettu oikein. Paperiliuskan pitää kulkea helposti. c) Paperinvetorulla likaantunut. Rullan hampaat puhdistettava teräsharjalla.
13. Linjaruuvien ollessa oikosulussa esiintyy jatkuva viiva.	Lisäkojeen pääteputki vaihdettava.

70. Seuraavassa taulukossa on esitetty vikoja, jotka voidaan korjata vain liikennöitäessä vasta-aseman kanssa. Tarkistusta varten pyydetään vasta-asemaa antamaan jatkuvasti taukomerkkiä.

Vika	Syy ja korjaus
14. Kirjoitusrivit kiertyvät ylös.	Säätökupua kierrettävä vastapäivään.
15. Kirjoitusrivit kiertyvät alas.	Säätökupua kierrettävä myötäpäivään.

Jatkuu.

Vika	Syy ja korjaus
16. Kirjoitusrivit kiertyvät jyrkästi alas ja moottorigeneraattorin kierrosluku laskee.	a) Akun jännite ja generaattorin kehittämä anodijännite tarkistettava. b) Lisäkoje otettava ulos, yhdysjohtoa ei ole kuitenkaan irroitettava. Säätölaitteen putki ja sen jälkeen muutkin putket vuorotellen otettava pitimistään. Jos kierrosluku silloin nousee suunnilleen normaalimääräänsä, on irroitettu putki viallinen ja vaihdettava uuteen. c) Pienjännitehiilet tarkistettava kohdassa 61 esitetyllä tavalla. Kollektori puhdistettava kohdassa 64 esitetyllä tavalla.
17. Kirjoitusrivit kiertyvät jyrkästi ylös. Moottorigeneraattorin kierrosluku nousee.	a) Jos sitäpaitsi mittarin osoittama anodijännite on liian pieni, on säätöputki tarkistettava. b) Suurjännitehiilet tarkistettava kohdassa 62 esitetyllä tavalla. c) Kollektori puhdistettava kohdassa 64 esitetyllä tavalla.
18. Jos asemien välinen yhdysjohto on pitkä, esiintyvät kirjainmerkit kahdennettuina.	Syynä on johdolla ilmenevä sähköinen kaiku. Vahvistuksen heikentäminen poistaa useimmiten häiriön. Vahvistus säädettävä niin pieneksi, että nauhalle saadaan juuri ja juuri luettavaa kirjoitusta. Tällaista kaikua voi esiintyä myös omassa nauhassa, ellei johto ole täysin homogeeninen.

71. Kojeeseen kajoaminen muuten kuin kohdissa 50—70 selostetulla tavalla on kielletty.

Jos esiintyisi häiriöitä, joita ei voida poistaa kohdissa 50—70 annettujen ohjeiden mukaan, on koje lähetettävä *Viestivarikolle* korjattavaksi.

Joka tapauksessa on kenttäkaukokirjoitin lähetettävä kerran vuodessa *Viestivarikolle* yleistä tarkistusta varten.

B. Sisäinen rakenne ja toiminta

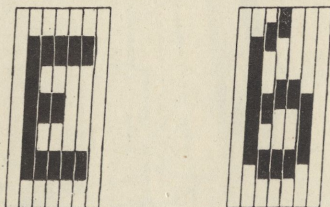
1. Kirjainmerkkien hajoitus lähettimessä.

72. Tavallisessa kaukokirjoittimessa vapautuu näppäintä painettaessa määrätty kirjain. Laite on *kirjainlennätin*. Kutakin kirjainmerkkiä vastaa viiden virtasysäyksen muodostama virtasysäysyhdistelmä. Kenttäkaukokirjoittimessa sitävastoin on kunkin kirjainmerkin hajoitetut kuvat järjestetty lähettimen kosketinvalssille kosketinrekaiden muotoon ja niihin kytkeydytään liukukoskettimilla näppäimiä painettaessa. Siten syntyvät lyhyemmät tai pitemmät virtasysäykset lähetetään vasta-asemalle, jonka vastaanottimessa ne muuttuvat vastaaviksi lyhyemmiksi tai pitemmiksi viivoiksi. Niistä muodostuu kyseessäolevan merkin kuva. Kenttäkaukokirjoitin on siis *kirjainkuvalennätin*. Tästä eroavaisuudesta johtuu kenttäkaukokirjoittimen pieni häiriöherkkyys tavalliseen kaukokirjoittimeen verrattuna ja sen soveltuvaisuus kenttäolosuhteisiin.

Kaukokirjoittimessa voi häiriön takia tulla vasta-asemalle väärä virtasysäysyhdistelmä ja sen johdosta vapautua väärä kirjain. Kenttäkaukokirjoittimessa häiriö aiheuttaa lisäsysäyksiä tai yksityisten sysäysten poisjääntiä, minkä

johdosta kirjainmerkin kuva tulee jonkin verran epäselväksi mutta kuitenkin luettavaksi.

73. Kirjainmerkkeinä käytetään latinalaisia kirjaimia ja arabialaisia numeroita. Yksityiset kirjainmerkit on jaettu 7-viivajärjestelmän mukaan. Kirjainmerkkiä varten varattu tila jaetaan seitsemään pystysuoraan viivaan, joista viisi tulee varsinaisen merkin ja kaksi merkkien välin osalle Kukin viiva voidaan jakaa 7 kappaleeseen. Jättämällä

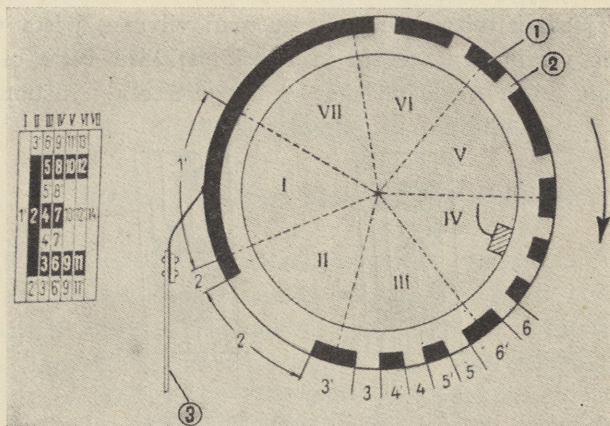


Kuva 18. Kirjainmerkkien E:n ja 6:n hajoitus 7-viivakirjoituksessa.

kustakin viivasta näitä kappaleita sopivasti pois, saadaan 5 viivasta muodostumaan kirjainmerkki. Kullakin kirjainmerkillä on luonteenomainen, käytännössä kokeiltu muotonsa, niin että merkkien sekaantuminen häiriöiden sattuessa on mahdotonta. Kuvassa 18 on esimerkki yksinkertaisen E-merkin ja mutkikkaan 6-merkin muodostamisesta. Leveät mustat viivat syntyvät virtasysäyksien aikana ja valkoiset viivat sysäysten välillä. Sysäykset taas syntyvät silloin, kun kosketin liukuu kosketinrenkaan metallikielekkeellä, ja sysäysten välit silloin, kun kosketin liukuu kosketinvalssin eristysaineella (mustaa). Kuvasta 18 näemme minkämuotoinen E-kirjaimen kosketinrengas on.

Kirjoitinrulla piirtää pystysuorat viivat alhaalta ylös ja vierekkäin olevat viivat vasemmalta oikealle.

74. Kaikkien kirjainmerkkien kosketinrenkaiden metallikielekkeet on liitetty johtavasti yhteen (kuva 20) kos-



Kuva 19. E-kirjaimen kosketinrengas.

1 = eriste
2 = metalli
3 = liukukosketin

ketinvalssiksi (1). Kunkin kosketinrenkaan kohdalla on liukukosketin (2). Painamalla näppäintä (3), vetää välijäsen (4) sulkuvivun (5) alas ja liukukoskettimen lukitus vapautuu. Jousi (7) vetää liukukoskettimen laakeritapin (8) ympäri kosketinvalssia vasten. Liukukoskettimen koskettaessa kosketinrenkaan metallikielekkeisiin annetaan valssin yhden kierroksen aikana kirjainmerkkiä vastaavat virtasysäykset johtoon. Jotta kosketus ei voisi alkaa kosketinrenkaan mistä kohdasta tahansa, sulkeutuvat näp-

päimet näppäinsalvalla (9). Nokka (11) ohjaa välivivulla (10) näppäinsalpaa siten, että näppäimet ovat vapaina kosketusta varten lyhyen ajan ja juuri silloin, kun vapau-

Kuva 20. Kenttäkaukokirjoittimen lähetin.

(1) = Kosketinvalssi
(2) = Liukukosketin
(3) = Näppäin
(4) = Välijäsen
(5) = Sulkuvipu
(6) = Liukukoskettimen kynnys
(7) = Jousi
(8) = Liukukoskettimen laakeritappi
(9) = Näppäinsalpa
(10) = Välivipu
(11) = Nokka
(12) = Valssihiili

tunut liukukosketin koskettaa valssia ennen kosketinrenkaan alkua. Kosketinrenkaan pyörähdettyä liukukoskettimen ohi työntää näppäinsalpa liukukoskettimen takaisin lukitusuraansa ja vapauttaa näppäimet.

75. Taukomerkkinäppäintä painettaessa asettuu sen liukukosketin vastaavalle kosketinrenkaalle. Sitäpaitsi napsahtaa kiinni salpa, joka lukitsee näppäimen ala-asentoonsa. Painettaessa jotain toista näppäintä, vetäytyy näppäimistön alla oleva laukaisukisko takaisin oikealle ja salpa jälleen avautuu. Taukomerkkinäppäinvivun alla on lepokosketin (kuva 13), joka avautuu taukomerkkinäppäintä painettaessa. Silloin katkeaa tässä kohdassa virtapiiri ja siirtyy kulkemaan vaihdekammiossa olevan taukomerkkihimmentimen kautta. Tämä on hitaasti pyörivä nokkapyörä (kuva 14), joka sulkee virtapiirin vasta valssin pyörähdettyä kolme kertaa ympäri, joten vain ensimmäinen, neljäs, seitsemäs jne. taukomerkki tulee annetuksi.

76. Sanavälinäppäimeen ei kuulu kosketinrengasta eikä liukukosketinta, joten näppäintä painettaessa ei anneta mitään merkkiä.

77. Kaikki liukukoskettimet on kytketty johtavasti toisiinsa ja maadoitettu. Toiselta puolen on myös kosketinrenkaat kytketty johtavasti toisiinsa kosketinvalssin avulla. Virranjohtamiseksi on valssin toisessa päässä umpinainen liukurengas, jota pitkin valssihiili (12) liukuu.

78. Morsenäppäimellä ei ole kosketinrengasta eikä liukukosketinta. Sitäpaitsi se on ainoa sulusta riippumaton näppäin. Sen sijaan on morsenäppäimen näppäinvivun alla työkosketin (kuva 13), joka sulkeutuu näppäintä painettaessa. Se on kytketty rinnan liukukoskettimien ja valssihiilen kanssa. Morsemerkit lähetetään siis valssin asennosta riippumatta.

79. Moottori pyörittää kosketinvalssia täsmälleen 2.5 kierrosta sekunnissa. Kirjoitusnopeus on siis 2.5 merkkiä

tai $7 \times 2.5 = 17.5$ kuvaviivaa sekunnissa. Kuvaviivan piirtämiseen kuluu siis $1/17.5 = 0.0572$ sekuntia tai 57.2 msek. Kun jokainen virtasysäys ja tauko on vähintään 1/7 viivan pituudesta, on lyhin virtasysäys tai tauko $57.2 \times 1/7 =$ 8.16 msek, s.o. suurin pistejaksoluku $= \dfrac{1000}{2 \times 8.16} = 61.26$ j/s.

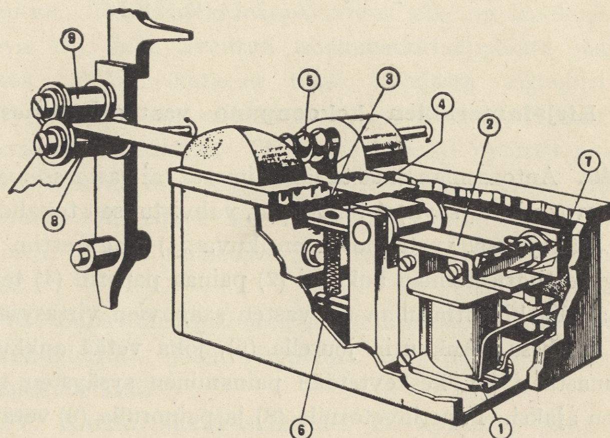
2. Kirjainmerkkien kokoonpano vastaanottimessa.

80. Antoaseman omasta lähettimestä tai vasta-asemalta saapuvat virtasysäykset johdetaan, vahvistuksen tapahduttua lisäkojeessa, vastaanottimen (kuva 21) magneettiin (1). Magneettijärjestelmän ankkuri (2) painaa paperin (4) terän (3) avulla kirjoitinrullaa (5) vasten saapuvien virtasysäysten tahdissa. Ankkurin jousella (6), joka vetää ankkurin iskunastaan (7), keskeytetään painaminen sysäysten taukojen ajaksi. Paperinvetorulla (8) ja painorulla (9) vetävät paperia tasaisesti kirjoitinrullan ja terän välitse. Kirjoitinrulla pyörii moottorin käyttämänä tasaista vauhtia ja värjäytyy jatkuvasti sen päällä kevyesti olevasta värirullasta.

81. Kirjoitinrullalla on kaksi kohokierrettä, jotka ankkurin painaessa koskettavat paperinauhaa kumpikin yhdestä ainoasta pisteestä. Kun rulla pyörii, siirtyy tämä piste edestä taakse poikittain paperinauhaan nähden, niin että kirjoitinrullan puolen kierroksen aikana syntyy kaksi alakkain olevaa poikkiviivaa. Kun kirjoitinrulla piirtää ainoastaan silloin, kun ankkuri painaa terän avulla paperinauhaa, syntyy todellisuudessa kaksi sysäysten tahdissa katkeavaa viivaa, s.o. kaksikierteisen kirjoitinrullan pyörähtäessä puoli

kierrosta tulee piirretyksi kaksi samanlaista alakkain olevaa viivaa tai katkoviivaa.

Kirjoitinrullan pyörähtäessä puoli kierrosta ehtii paperi kulkea viivan leveyden verran. Kirjoitus on sen vuoksi heikosti oikealle kallistuvaa.



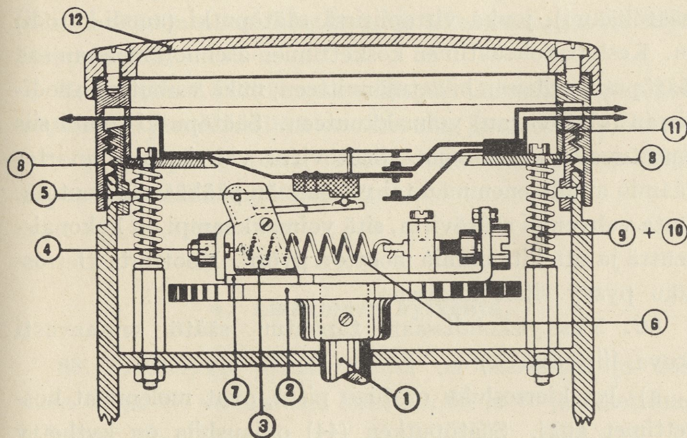
Kuva 21. Kenttäkaukokirjoittimen vastaanotin.

(1) = Magneetti
(2) = Ankkuri
(3) = Ankkurinterä
(4) = Paperinauha
(5) = Kirjoitinrulla
(6) = Ankkurijousi
(7) = Iskunasta
(8) = Paperinvetorulla
(9) = Painorulla

82. Seuraava viiva painautuu edellisen rinnalle, niin että viiden yhteen kuuluvan viivan jälkeen täysilevyinen kirjainmerkki näkyy kokonaisena paperilla kaksi kertaa alakkain. Syyt kaksinkertaiseen kirjoitukseen on mainittu jo kohdassa 21.

3. Moottorigeneraattorin kierrosluvun säätö.

83. Jotta kirjoitus tulisi vasta-aseman nauhalle suorana, on moottorin kierrosluvun pysyttävä mahdollisimman tasaisena. Siitä huolehtivat itsetoimivat kierrosluvun säätö-



Kuva 22. Moottorigeneraattorin keskipakoissäädin.

(1) = Moottorinakseli	(7) = Kynnys
(2) = Levy	(8) = Kosketinlevy
(3) = Laakeripukki	(9) = Tappi
(4) = Paino	(10) = Jousi
(5) = Vipu	(11) = Rengas
(6) = Jännejousi	(12) = Säätökupu

elimet, moottorin päällä oleva keskipakoissäädin yhdessä lisäkojeen säätöasteen kanssa.

84. Kuvasta 22 näemme keskipakoissäätimen rakenteen. Moottorinakselille (1) on samankeskisesti asennettu levy, johon on kiinnitetty laakeripukki (3). Siihen on laake-

roitu paino (4) vipuineen (5). Jännejousi (6) vetää painon kynnykseen (7) saakka ja vivun pää painuu alas. Kun moottorinakseli pyörii, ajautuu paino keskipakoisvoiman vaikutuksesta ulos ja vivun pää painuu alas.

85. Pääkäämien lisäksi on moottorissa sivuvirtakäämi (säätökäämi), jonka virtapiirissä säätöputki (anodi-katodi) on. Keskipakoissäätimen koskettimien asennon mukaan saa säätöputki erilaisen hilaetujännitteen, mikä vaikuttaa anodivirran (säätövirran) voimakkuuteen. Säätöputki toimii siis muuttuvana vastuksena. Säätövirta vahvistaa sivuvirtakäämin avulla enemmän tai vähemmän pääkäämin kenttää. Kuta vahvempi säätövirta, sitä voimakkaampi on kokonaiskenttä ja sitä hitaammin moottori pyörii. Moottorin kierrosluku pysyy siten tasaisena.

86. Yksityiskohdissaan tapahtuu säätö seuraavasti (kuva liitteessä 2):

a) Jos kierrosluku on liian pieni, ovat molemmat koskettimet auki. Säätöputken (44) ohjaushila on kytketty hilavastuksen (45) avulla akun negatiiviseen napaan, niin että syntyy negatiivinen hilaetujännite. Anodivirta ja myöskin kenttä on tällöin heikko, joten moottorin kierrosluku nousee.

b) Keskisuurella kierrosluvulla on ylin kosketin suljettu, alin vielä avoin. Säätöputken (44) ohjaushila kytkeytyy suoraan akun positiiviseen napaan, niin että hila saa positiivisen etujännitteen. Sen johdosta anodivirta nousee ja kenttä vahvistuu. Kierrosluvun kasvu estyy.

c) Liian suurella kierrosluvulla ovat molemmat koskettimet suljettuina. Ohjaushila kytkeytyy anodin plus-napaan, niin että säätökäämin virta kasvaa suurimpaan arvoonsa, kenttä vahvistuu ja moottorin kierrosluku laskee.

87. Kosketinlevyä (8) ohjaa kaksi tappia (9) ja jousi (10) painaa sitä ylös rengasta (11) vasten, joka säätökupua (12) kierrettäessä myötäpäivään painuu alaspäin.

Kierrettäessä säätökupua kosketinlevy nousee tai laskee. Siten pienenee tai suurenee molempien koskettimien väli, ja säädön alkamishetki tulee aikaisemmaksi tai myöhäisemmäksi.

Kierrettäessä säätökupua vastapäivään sulkeutuvat koskettimet jo pienemmällä kierrosluvulla, ja moottorin kierrosluku pysyy pienempänä. Kierrosluku kasvaa, jos säätökupua kierretään myötäpäivään.

4. Lisäkojeen kytkentä.

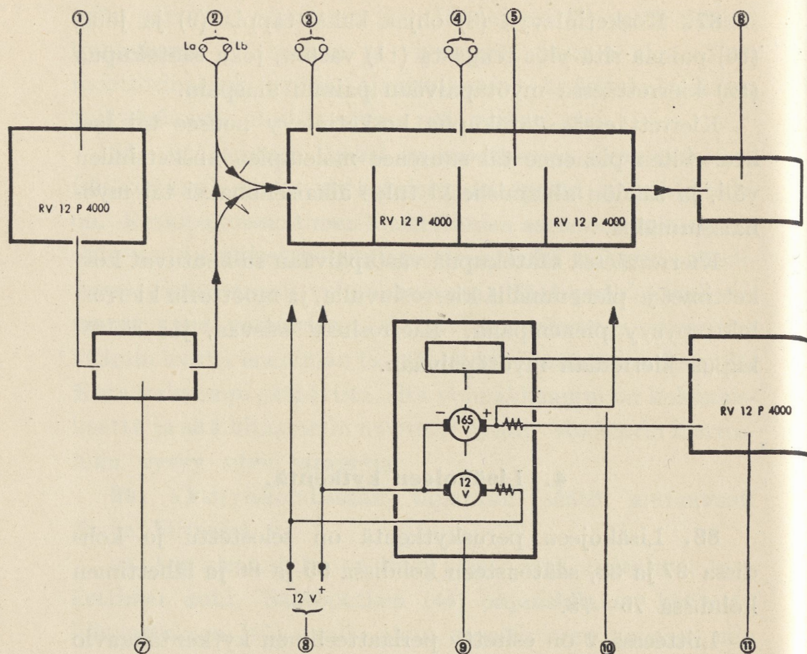
88. Lisäkojeen peruskytkentä on selostettu jo kohdissa 37 ja 38, säätöasteen kohdissa 85 ja 86 ja lähettimen kohdissa 75—78.

Liitteessä 2 on esitetty periaatteellinen kytkentäkaavio kenttäkaukokirjoittimen koko sähköisestä rakenteesta. Siitä on jätetty pois moottorigeneraattorin häiriönpoistoelimet ja lisäkojeen pistokkeiden 12-napaiset koskettimet.

Lisäkojeen yleiskytkentä näkyy kuvasta 23.

89. Äänijaksovärähdin on kolmipistekytkentäinen putkigeneraattori (oskillaattori) (43) ja viritetty kiinteästi 900 j/s. Muuntajan (17) avulla johdetaan lähettimen virtapiiriin äänijaksovärähtely, mikä katkotaan lähettimessä kuvamerkin tahdissa. Katkottu äänijaksovärähtely johdetaan muuntajan (23) välityksellä johtoruuveihin »La» ja »Lb/E» ja vastaanottovahvistimeen.

90. Vastaanotettaessa johdetaan vasta-asemalta tule-



Kuva 23. Lisäkojeen yleiskytkentä.

1 = äänijaksovärähdin
2 = johdot vasta-asemalle
3 = radiovastaanottimen kuulokkeet
4 = kuulokkeet
5 = vastaanottovahvistin
6 = vastaanotin
7 = lähetin
8 = hehkut
9 = moottorigeneraattori
10 = anodi
11 = säätöaste

vat äänijaksomerkit johtoruuvien »La» ja »Lb/E» ja muuntajan (23) välityksellä vastaanottovahvistimeen.

Muuntajan (23) toisiopuolella on koskettimet »Empfänger» radiovastaanotinta varten. Rinnan sen kanssa on

sitäpaitsi voimakkuussäädin (24), jolla säädetään vahvistimen syöttöjännitettä.

91. Vahvistimeen on kytketty 900 j/s:n suodin. Siinä on kytkin (26), joka asennossa »Ohne» oikosulkee vastuksen (25).

Vastuksen (25) suotovaikutus esiintyy seuraavasti: voimakkuussäätimestä saatu äänijaksovärähtely johdetaan äänijaksoiseen värähtelypiiriin (27 ja 28) (muuntajan ensiökäämi ja kondensaattori), joka on viritetty täsmälleen 900 j/s. Värähtelylle 900 j/s se aiheuttaa erittäin suuren vaihtovirtavastuksen, mutta häiriöjaksolle yli ja alle 900 j/s sitävastoin sitä pienemmän vastuksen, kuta suurempi on poikkeama 900 j/s:sta.

Asennossa »Ohne» kulkee virta vastuksen (25) ohi, asennossa »Mit» 30 000 ohmin vastuksen (25) kautta.

a) Käyttöjakso 900 j/s:

Asennossa »Ohne» on värähtelypiirissä täysi jännite, asennossa »Mit» suurin osa jännitteestä vaikuttaa värähtelypiiriin vain värähtelylle 900 j/s, koska vastus (25) on pieni verrattuna värähtelypiirin omaan vastukseen tällä jaksoluvulla ja ainoastaan pieni osa jännitteestä vaimentuu vastuksessa (25).

Ollessaan kytkettynä äänijaksosuodin alentaa 900 j/s jännitettä ainoastaan vähän, siis aiheuttaa pienen vaimennuksen.

b) Häiriöjaksot yli ja alle 900 j/s:

Asennossa »Aus» on häiriöjännite värähtelypiirissä täysivoimainen, ellei oteta huomioon vahvistinsäätimen vastusta. Asennossa »Mit» on värähtelypiirin vastus etuvastuksen (25) suuruinen tai huomattavasti pienempi kuin tämä, jos häiriöjakso huomattavasti eroaa arvosta 900 j/s. Sen vuoksi

vaikuttaa värähtelypiirissä ainoastaan pieni murto-osa häiriöjännitteestä.

Äänijaksosuotimen ollessa kytkettynä vaimentuu häiriöjaksolukuinen värähtely sitä enemmän, kuta enemmän se poikkeaa 900 j/s:sta.

92. Muuntajan (27) kautta tulevat äänijaksoiset merkit etuasteeseen, vahvistuvat putkessa (16) ja siirtyvät muuntajan (33) kautta kuivatasasuuntaajaan (34, 35), missä ne tasasuunnataan. Muuntajan (33) toisessa toisiokäämissä on sitäpaitsi koskettimet »Mithören». Suodon tapahduttua vastus-kondensaattorijärjestelmässä, johtuvat tasavirtasysäykset pääteasteeseen. Putkessa (29) ne ohjaavat anodivirtaa, joka taas ohjaa vastaanottimen magneetin (55) ankkuria.

F. Liikenne.

1. Sanoman anto.

93. Jos kenttäkaukokirjoitinasemien välillä ei ole pysyvää yhteyttä, tilaa antoasema puhelinkeskuksesta sanoman kiireellisyysluokkaa vastaavan lennätinpuhelun. Puhelun aikana ei saa antaa puhelun kiireellisyysluokkaa alemmassa kiireellisyysluokassa olevia sanomia.

Lennätinsanomien kiireellisyysluokat vastaavat puheluluokkia seuraavasti:

L E S = Lenn. HIV	K S S = Lenn. KV
K O S = Lenn. K	T S S = Lenn. SV

94. Saatuaan puhelinyhteyden käynnistävät molemmat asemat koneensa.

Ottoasema aloittaa liikenteen ilmoittamalla peitenimensä. Antoasema vastaa antamalla oman peitenimensä, merkin

PO sekä kiireellisimmän sanomansa kiireellisyysluokkamerkinnän. Tähän ottoasema vastaa PA-merkillä.

Jos ottoasemalla on annettavana korkeampaa kiireellisyysluokkaa olevia sanomia, on sillä oikeus antaa ne ensin. PA-merkin asemesta se tällöin antaa PO-merkin ja ilmoittaa sanomansa kiireellisyysluokan. Esim. »PO KOS». Vasta-asema vastaa PA-merkillä ja sanoman viestitys alkaa.

Molempien asemien sanomat annetaan siis kiireellisyysjärjestyksessä. Jos molemmilla asemilla on paljon samaa kiireellisyysluokkaa olevia sanomia, annetaan ne yleensä vuoroitellen 5—10 sanoman sarjoina.

95. Kenttäkaukokirjoitinliikenteessä käytetään liitteessä 3 olevaa liikennesanastoa. Sanomien alussa ja lopussa sekä peräkkäin annettavien sanomien välillä annetaan aina +.

Esimerkki sanoman viestittämisestä:

Asema »Voima» on tilannut ja saanut lennätinpuhelun asemalle »Mänty», joka aloittaa liikenteen antamalla:

KT MÄNTY KM

»Voima» vastaa:

KT VOIMA PO TSS

»Mänty» vastaa:

PA

Tämän jälkeen »Voima» antaa sanoman seuraavasti:

Sanoman kiireellisyysluokka ja numero — — muu otsikko — — osoite — — sisältö — — allekirjoitus + ANTOI ALIK LEHTI TARK AS. Sanoman osat erotetaan siis erotusmerkillä (katso kohta 98).

96. Annossa tehdyt virheet korjataan heti antamalla NN-merkki ja toistamalla viimeinen oikein annettu sana. Jälkeen päin huomatut virheet on, mikäli mahdollista, korjattava ennenkuin vasta-asema on aloittanut omien säh-

keittensä annon. Senjälkeen havaitut virheet korjataan viipymättä keskeyttämällä vasta-aseman anto heti, kun annettavana oleva sanoma on päättynyt. Virhe korjataan tällöin siten, että annetaan sähkeen numero, kolme kaksoispistettä (katso kohta 98) ja toistetaan virheellinen kohta sekä sen molemmin puolin olevat oikein annetut sanat. Viimeksi annetaan merkki OK. Esimerkki: MEIDÄN TSS 1254 +—+ +—+ +—+ LÄHETTÄKÄÄ ALIUPSEERIN JOHTAMA KOMENNUSKUNTA OK.

Jos antovirhe huomataan vasta viestityksen päättymisen jälkeen, on korjaus tehtävä viipymättä korjaussanomalla. Esimerkki tällaisesta sanomasta: KSS 1515 —— KARHUN SANOMA 15+2+43 —— II AK+—+N KOMENTAJALLE MIEKKA —— MEIDÄN TSS 1405 15+2+43 KORJATAAN NELJÄ SANAA JÄLKEEN KOMENNETTAVA KAPTEENI ERKKI VILHO TAPPARA —— KARHUN VIESTITYSTOIMISTO +.

Jos sanoman anto jostain syystä halutaan keskeyttää, painaa ottaja morsenäppäintään niin kauan, että antaja lopettaa sanoman annon.

97. Kirjaimet Ü, Å, Ä ja Ö puuttuvat kenttäkaukokirjoittimen näppäimistöstä. Ne annetaan seuraavia vastineita käyttäen:

Ü = UE, Å = AO, Ä = AE ja Ö = OE.

Suomenkielisissä sanomissa voidaan Ä- ja Ö-kirjaimien asemesta käyttää A- ja O-kirjaimia, ellei sanojen oikein lukeminen tämän vuoksi huomattavasti vaikeudu.

98. Useimmat välimerkit puuttuvat myös kenttäkaukokirjoittimen näppäimistöstä. Niiden asemesta käytetään sovittuja merkkejä. Siten voidaan antaa seuraavat välimerkit:

Piste	. = +	Yhdysviiva	— = —
Pilkku	, = ++	Erotusmerkki	= = ——
Kaksoispiste	: = +—+	Poikkiviiva	/ = /
Kysymysmerkki	? = ?	Sulkumerkki	( ) = / /

2. Sanoman otto.

99. Otetun paperinauhan liimaus sanomakaavakkeelle on suoritettava huolellisesti, siististi ja siten, että alemman nauhan reuna liimataan limittäin ylemmän nauhan alareunan päälle. Kaavakkeen vasempaan reunaan jätetään 2 sm marginaali. Otsikko, osoite, sisältö ja allekirjoitus aloitetaan aina uudelta riviltä.

100. Tehtyään tarvittavat kyselyt, saatuaan pyytämänsä korjaukset ja suoritettuaan mahdollisesti tarvittavat vertailut, ottaja antaa kuittauksen ilmoittaen samalla ottamainsa sanomain luvun. Esimerkki: OTTI LOTTA SAARI KLO 1725 8 +. Tämän jälkeen hän voi välittömästi aloittaa omien sanomainsa annon. Jos hänellä ei ole sanomia annettavana, hän antaa heti kuittauksen jälkeen merkin SK.

101. Ennen sanoman toimittamista vastaanottajalle on viestittäjän tarkastettava, että sanoma on luettavassa kunnossa, mahdolliset korjaukset oikein tehty ja sanoman viestitystä koskevat kaavakkeen kohdat täytetty.

Viestittäjä on vastuussa siitä, että sanomaan tehdään annetut korjaukset. Hänen on myös valvottava, että kirjoitus tulee nauhalle selvänä, siistinä ja oikein.

Jos koneessa ilmenee sellaisia vikoja, joita viestittäjä itse ei pysty korjaamaan, on hänen viipymättä kutsuttava mekanikko vikaa korjaamaan.

3. Sanomien kirjaaminen.

102. Kaikki annetut ja otetut sanomat on huolellisesti kirjattava joko aseman päiväkirjaan ja viestitystoimiston diariokirjaan tai vain jompaankumpaan näistä.

4. Antonauhan käsittely.

103. Antonauha on kaikkine merkkeineen kierrettävä nauhakiekoksi, ellei toisin ole määrätty. Siitä täytyy siis löytyä kaikki kuittauksia, korjauksia, tiedusteluja, vertailuja jne. koskevat merkinnät.

Vuorokauden vaihtuessa on nauhaan merkittävä uusi päivämäärä.

Täyteen tulleet nauhakiekot säilytetään kuten salaiset asiakirjat. Ennen säilöönpanoa tehdään kiekkoon merkintä, josta ilmenee kirjoitintyyppi (tässä tapauksessa »Kenttäkaukokirjoitin»), kiekon numero, kiekon aloittamis- ja lopettamispäivämäärä sekä viestittäjän nimi.

II. Hughes-kaukokirjoitin.

(Hughes-lennätin)

A. Yleistä.

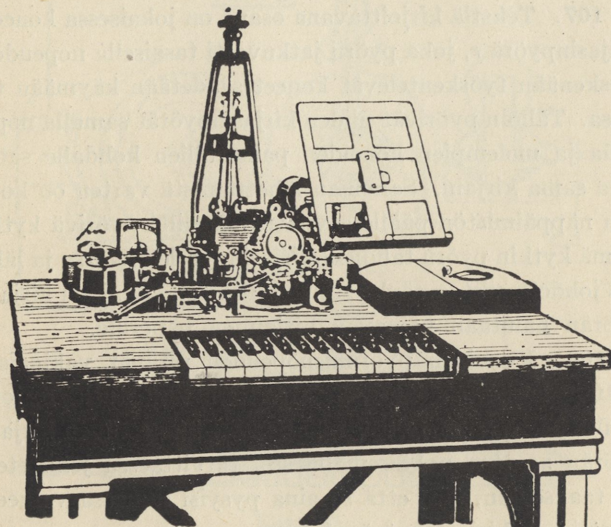
1. Alkuperä.

104. Hughes-kaukokirjoitin on ollut ensimmäinen suoraan paperinauhalle kirjoittava lennätinkone. Nerokas ja suhteellisen yksinkertainen rakenne sekä suuri toiminta-

varmuus tekevät sen käytön edulliseksi niin kauan kuin nykyistä kalustoa voidaan korjaamalla pitää toimintakelpoisena. Kun hughes-sähköttäjien koulutus kuitenkin on aikaaviepää ja kun monia uudempia kirjoittavia lennättimiä on kehitetty, ei uusia hughes-koneita enää hankita.

2. Periaatteellinen toiminta.

105. Koneistona on avoimeksi asennettu yhdistetty lähetin ja vastaanotin (kuva 24), johon kuuluu käyttövoiman antajana joko moottori tai punnukset. Lähettäminen tapahtuu näppäimiä painamalla koneen ollessa jatkuvasti käynnissä. Vastaanotin kirjoittaa sanoman kir-



Kuva 24.

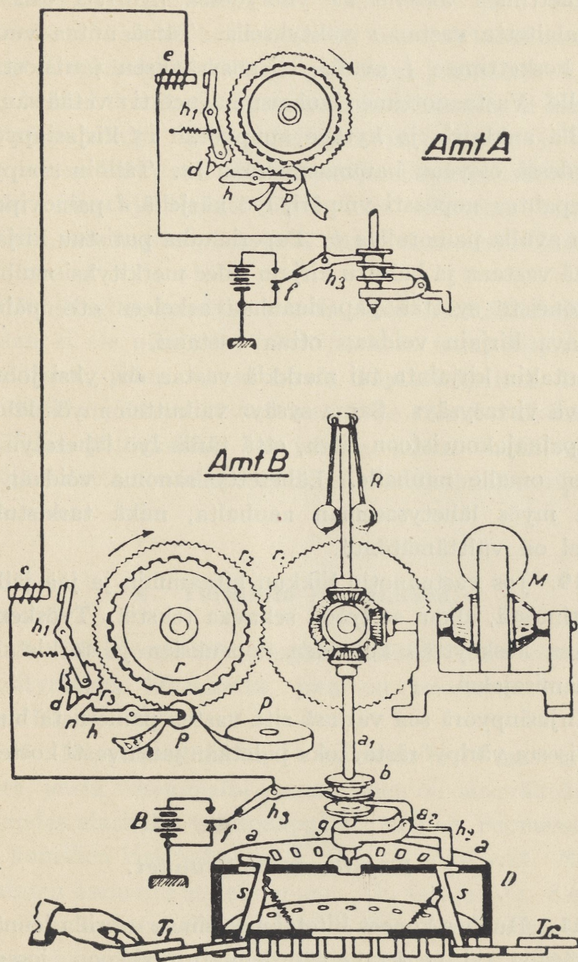
jaimilla paperinauhalle. Kukin näppäin vastaa yhtä kirjainta, mutta samalla näppäimellä voidaan myös lähettää numeroita ja merkkejä, jos ennen merkin antamista painetaan lähettävällä asemalla vaihtonäppäintä. Vastaanottoasema lyö silloin nauhalle kirjainsarjan asemesta merkkisarjaa. Kirjainsarjan antoon palataan samalla vaihtonäppäimellä. Sanaväli lyödään omalla näppäimellään.

106. Kuvassa 25 on esitetty kaksi hughes-konetta, jotka on liitetty toisiinsa yhdellä johtimella. Toisena johtimena on maa. Kuvan alaosaan on piirretty ne laitteet, jotka tarvitaan lähetyksessä, ja yläosaan vastaanottoelimet. Toimintaperiaatteen selvittämiseksi on eräät elimet kuvattu yksinkertaisempina kuin ne todellisuudessa ovat. Jäljempänä on niistä tarkempi selostus.

107. Tekstiä kirjoittavana osana on jokaisessa koneessa kirjasinpyörä *r*, joka pyörii jatkuvasti tasaisella nopeudella. Keskenään työskentelevät koneet säädetään käymään tahdissa. Tällöin pyörivät niiden kirjasinpyörät samalla nopeudella ja molempien koneiden painorullien kohdalle sattuu aina sama kirjain. Sanoman lähettämistä varten on koneiden näppäimistön päälle sovitettu akselilla pyörivä kytkin. Tämä kytkin pyörii tahdissa kirjasinpyörien kanssa ja lähettää johdolle virtasysäyksen juuri sillä hetkellä, jolla kirjasinpyörän halutaan painavan kirjaimen paperille.

108. Koneiden pyörimisnopeuden pitävät vakinaisena osittain keskipakoheiluri *R* ja osittain tarkistuslaite, jonka avulla jokainen virtasysäys korjaa vastaanottimen kirjasinpyörän asentoa nykäisemällä sitä tarvittaessa joko eteen- tai taaksepäin, niin että se aina pysyisi samassa vaiheessa lähettimen kirjasinpyörän kanssa.

109. Kun lähettimessä painetaan näppäintä T_1, nostaa



Kuva 25.

se lähettimen akselin *a1* yhteydessä pyöriviä osia n.s. kelkkalaitetta nastan *s* välityksellä. Tämä antaa vuorostaan koskettimen *f* avulla virransysäyksen paristosta *B* johdolle. Vastaanottimen laukaisumagneetti *e* vetää samalla hetkellä ankkuria ja kytkee apupyörän *r3* kirjasinpyörän yhteydessä olevaan hammaspyörään *r2*. Tällöin apupyörä *r3* kiepahtaa nopeasti ympäri, lyö kärjellä *d* painovipua *h* ja sen avulla painorullaa *p*. Paperinauha puristuu kirjasinpyörää vastaan ja haluttu kirjain tulee merkityksi nauhalle. Lisäkoneisto syöttää paperinauhaa askeleen eteenpäin ja seuraava kirjain voidaan ottaa vastaan.

Kutakin kirjainta tai merkkiä vastaa siis yksi johtoon menevä virtasysäys. Sama sysäys vaikuttaa myös lähettimen painajakoneistoon siten, että tämä lyö lähetetyn kirjaimen omalle nauhalle. Lähetetty sanoma voidaan siis lukea myös lähetysaseman nauhalta, mikä tarkistuksen vuoksi on välttämätöntä.

119. Jos vastaanotin liikkuu hitaammin ja jää jälkeen lähettimestä, alkaa se lyödä sekavaa tekstiä. Työskentely voidaan keskeyttää koneiden nopeuksien ja tarkistuksen korjaamisajaksi.

Kirjasinpyörä saa värinsä sitä vasten painetusta huopapintaisesta väripyörästä, joka pidetään jatkuvasti kosteana.

3. Käyttömahdollisuudet.

111. Hughes-koneet liitetään toisiinsa suorilla lennätinyhteyksillä tai ne kytketään lennätinverkkoon, jossa on yksinkertaiset lennätinkeskukset, esim. morsekeskukset. Yhteyksinä käytetään tavallisimmin puhelinjohdoista muo-

dostettuja lennätinyhteyksiä. Nämä ovat joko kaksoisjohdoista tai kahden kaksoisjohdon keinojohdoista muodostettuja simpleksiyhteyksiä, joissa toisena johtimena on maa. Jos johtimet on oikein rakennettu ja kunnossa, ei lennätin häiritse puheluja. Ellei puhelinjohtoja käytetä, on lennätintä varten varattava erillisiä yksijohdinyhteyksiä. Siellä, missä toisena johtimena oleva maa aiheuttaa tuntuvia häiriöitä, on hughes-yhteytenä käytettävä täydellistä kaksoisjohtoa.

112. Hughes-lennätin samoin kuin kenttäkaukokirjoitinkaan ei ole niin arka häiriöille kuin muut kirjoittavat lennättimet, joten se on hyvin käyttökelpoinen huonoeristeisiäkin johtoja käytettäessä. Se toimii vaikeuksitta pitkilläkin yhteyksillä. Jos johdon vastus vaatisi suurta lähtöjännitettä, voidaan johdon keskikohdalle sijoittaa toistoreleet.

4. Toiminta liikenteessä.

113. Sähkötettäessä hughes-lennättimellä käytetään määrätynlaista liikennettä, jota on selostettu kohdissa 150—152.

114. Näppäimistönä on 14 valkoista ja 14 mustaa näppäintä, joista vasemmalta ensimmäinen on sanavälinäppäin ja kuudes alarivillä vaihtonäppäin. Monien Suomessa olevien koneiden kirjaimistosta Ä, Ö ja Å puuttuvat. Näiden kirjainten asemesta annetaan aina AE, OE ja AO. Sanoma tulee näin annettuna oikein perille riippumatta siitä, kumpi kirjaimisto antavassa tai ottavassa koneessa on. Sellaisia koneita, joiden kirjaimistossa on Ä-kirjain, nimitetään ä-koneiksi. Useimmat niistä ovat entisiä venäläisiä koneita.

HUGHÉS - KONEEN KIRJASINPYÖRÄLLÄ ON KIRJAIMET :

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

SEKA MERKIT:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 . , Ä : ? ! ′ Ö - Å / = ( ) & "

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 . , ; : ? ! ' + - § / = ( ) & "

Kuva 26.

Hughes-sanomalle luonteenomainen kirjasinmuoto näkyy kuvassa 26.

115. Tavallinen työskentelynopeus on noin 120 merkkiä minuutissa. Tottunut sähköttäjä voi päästä jonkunverran suurempaan nopeuteen, noin 30—40 sanaan minuutissa.

5. Numerotiedot.

116. Suomessa käytetyt konetyypit ovat:

1) saksalainen kenttäkone, jossa on kuljetuksen ajaksi hajoitettava jalusta ja

2) venäläistyyppinen, jossa on kiinteä jalusta.

117. Koneen työpöydän leveys on 75 cm ja syvyys 55 cm. Koneeseen liittyy lisäksi lomakkeen käsittelyä varten tarpeellinen liimauspöytä, jonka leveys on 50 cm, joten koko pöydän pinta on 125 × 55 cm. Pöytätason korkeus

on 102 cm. Koneen paino ilman käyttöpunnuksia on noin 60 kg. Punnukset, joita on 7—8 kpl., painavat yhteensä noin 10 kg.

118. Vastaanottimeen tulevan virran voimakkuuden tulee olla noin 24 mA. Poikkeuksena ovat eräät herkiksi tehdyt koneet, joilla virran voimakkuus saa olla pienempi (vert. luku Säätö). Yhteyden pituudesta ja johdon laadusta riippuen on virtalähteenä 45—90 V:n paristo, esim. anodiparisto.

Vastaanotinmagneetin vastus on 1 200 ohmia.

Koneen kirjasinpyörän ja n.s. kelkan kierrosluku on 120 kierr/min.

Paperinauhan leveys saa vaihdella 9.5—11 mm.

Väripyörien kulutus on noin 10—15 rullaa vuodessa.

Tavallisimmat käyttömoottorit ovat: tasavirtamoottori 110 V, vaihtovirtamoottori 110 tai 220 V. 110 V vaihtovirtamoottori toimii myös 20 V tasavirralla.

B. Rakenne ja osien toiminta.

1. Voimansiirto ja säätäjä.

119. Tavallisin moottorikäyttöinen hughes-kone on kuvassa 27. Kenttäkäyttöisiksi tarkoitettuihin koneisiin kuuluvat punnukset, jotka ketjun avulla pyörittävät käyttöakselia. Ketju on asetettu niin, että sähköttäjä voi työskentelyn aikana polkemalla nostaa punnuksia ylöspäin ja siten pitää koneen tasaisessa käynnissä.

120. Kuvassa esitetty moottori *m* pyörittää akselia *a3* kartiohammaspyörien *k1* ja *k2* välityksellä. Hammaspyörät (1 : 7) *r1* ja *r2* pyörittävät kirjasinpyöräakselia *a4* ja

Kuva 27.

se taas kartiohammaspyörien *k4* ja *k5* (1 : 1) välittämänä akselia *a1* ja kelkkaa *g-a2*. Kelkalla ja kirjasinpyörällä on näin ollen sama kierrosluku.

121. Jotta pyörimisliike pysyisi tasaisena, on koneessa säätäjä *R*, joka akselin *a3* ja kartiohammaspyörien *k2* ja *k3* välityksellä on kytketty muuhun koneistoon. Tukeviin tasojousiin kiinnitetyissä tangoissa liikkuvat kuulat 9 ja 10. Näitä voidaan mutterin 13 avulla joko kohottaa tai laskea, jolloin akselin *a3* kierrosluku vastaavasti muuttuu. Akselin *a3* kiertäessä sinkoutuvat kuulat keskipakovoiman vaikutuksesta ulospäin ja jarrukappaleet 7 ja 8 painuvat jarrurengasta 11 vasten. Täten syntynyt kitka pitää akselin *3a* ja sen kautta koko koneiston kierrosluvun vakiona määrätyllä tarkkuudella.

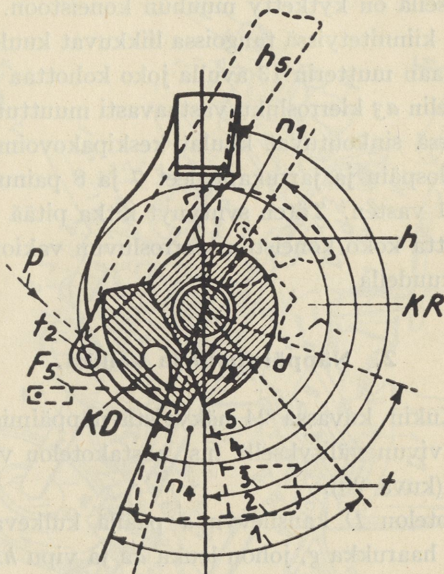
2. Näppäimistö ja kelkka.

122. Kukin kuvassa 24 näkyvistä näppäimistä liittyy 2-vartisen vivun välityksellä n.s. nastakotelon vastaavaan nastaan *s* (kuva 25).

Nastakotelon *D* kansilevyn *a* päällä kulkevan kelkan muodostaa haarukka *g*, johon leuka *a2* ja vipu *h2* on akselilla *n* liikkuvasti kiinnitetty. Vivun *h2* toinen pää niveltyy hylsyn *b* uraan. Jos näppäintä *T1* painaen kohotetaan nastaa *s*, työntää kelkan kärki *v* nastan säteettäisesti ulos ja kelkan leuka *a2* nousee nastan päälle sekä ohjaa vivun *h2*, putken *b* ja vivun *h3* välityksellä jousen *f* koskettimestaan *u2* (maa) koskettimeen *u1* (paristo). Tällöin paristo antaa virtasysäyksen linjalle.

123. Kosketinkelkka on akselilla *a1* ja kartiohammaspyörävälityksellä kiinteästi kytketty kirjasinpyörään *r*.

Kelkan asento muun koneiston suhteen on valittu sellaiseksi, että kelkka koskettaa määrätyn kirjaimen nastaa ennenkuin ko. kirjain on painorullan kohdalla (kuva 28). Vaihesiirrosta johtuen saadaan oikea kirjain tai merkki tällöin painetuksi paperille.



Kuva 28.

3. Kestomagneetti ja sähköinen laukaisu.

124. Sähkömagneetin *e* käämit on sijoitettu pöytälevyn alapuolella olevan kestomagneetin *M* jatkeille. Kestomagneetti *M* on niin voimakas, että se käämityksen virrattomana ollessa pitää ankkurin *A* jousien *F1* ja *F2* vasta-

voimasta huolimatta kiinni. Laukaisuvirran on kuljettava käämityksen *e* lävitse siten, että se heikontaa kestomagneetin kenttää. Tällöin jouset voittavat magneetin kiinnipitävän voiman ja ankkuri vapautuu. Magneettisella sivuvastuksella *sA* voidaan kestomagneetin kenttää heikentää.

4. Mekaaninen laukaisu.

125. Kuten jo mainittiin saadaan annettu teksti tarkistuksen vuoksi myös oman koneen nauhalle. Jos oman koneen vastaanottimen laukaisu tapahtuisi sähköisesti, pitäisi virran kulkea myöskin oman magneetin käämityksen kautta. Tällöin heikentäisi magneetin vastus (1 200 Ohm.) melkoisesti linjavirtaa. Tästä syystä käytetään koneessa nykyisin yksinomaan oman vastaanottimen mekaanista laukaisua. Tämä helpottaa myös magneetin viritystä, joka on suoritettava vain heikkona saapuvan virtasysäyksen mukaan. Kuvassa 27 on esitetty mekaaninen laukaisu. Vaihtokytkinvivun h_3 sivuun on liitetty vipu *o*, jonka nokka *q* lyö vivun h_3 toimiessa sähkömagneetin ankkurin lisäkkeeseen *c*. Tällöin ankkuri vapautuu ja aiheuttaa painokojeiston laukaisun.

5. Painaja-akseli.

126. Kunkin merkin painamiseksi on painaja-akselin tehtävä yksi koko kierros. Tämän nopeus on 7 kertaa kirjasinpyörän nopeus ja kirjasinpyörän yhden kierroksen aikana voidaan parhaimmassa tapauksessa saada painetuksi 6 merkkiä. Painettavien merkkien on kelkan raken-

teen vuoksi oltava ainakin neljän merkin etäisyydellä toisistaan. Edellä selostetun huomioonottamalla harjaantunut sähköttäjä koettaakin käyttää jokaista kirjasinpyörän kierrosta mahdollisimman runsaasti hyödyksi. Kunkin merkin painamiseksi on välttämätöntä, että painaja-akseli *DA* aina uudelleen kytketään akseliin *a3*, sillä kytkentä irtoaa itsetoimivasti, kunkin täyden kierroksen tapahduttua.

6. Kytkin.

127. Kytkentä tapahtuu siten, että yksipuolisesti hammastettu salpapyörä *r3* tarttuu samoin hammastettuun segmenttiin *mo*. Kuvan 27 piirroksesta I näkyy miten jousi *f7* pyrkii painamaan segmenttiä *mo* salpapyörään *r3*. Tämä liike voi tapahtua vain silloin, kun kiilamainen vastakappale *w2* pääsee liukumaan vinotasoa *w1* pitkin. Kärki *w1* on kiinteä, eikä liiku muiden osien mukana. Liukuminen pyrkii tapahtumaan nuolen suuntaan, jolloin *mo* lähenisi *r3*:a. Akselin *a5* välityksellä *mo*:hon sidottu vastakappale *i* kiertyisi samalla *mo*:n ja akselin *DA* kanssa nuolen *po* suuntaan (piirros II). Tämä ei kuitenkaan pääse tapahtumaan silloin, kun laukaisuvivun kynsi *ao* on edessä (piirros II). Vasta kun *Hr* ankkurin irrotessa kääntyy alas, vapauttaa *ao* vastakappaleen *i* ja sen kautta segmentin *mo*. Silloin *w2* jousen *f7* painamana liukuu vasenta vinotasoa *w1* pitkin, kunnes segmentin hampaat uppoavat salpapyörän *r3* vastaavaan hammastukseen. Tämä toiminta tapahtuu silmänräpäyksellisesti laukaisuhetkellä ja samalla lähtee painaja-akseli pyörimään akselin *a3* mukana. Kierroksen tapahduttua työntyy kiilahammas *w2* jälleen kiin-

teälle kärjelle $w1$ liukuen massavoiman ansiosta pitkin oikeaa kiinteää vinotasoa ja pysähtyy ohitettuaan kärjen noin 0.5 mm verran. Tällä välin on laukaisuvivun kynsi *ao* kohonnut ja estää vastakappaleen *i* ja samalla kiilahampaan $w2$ liikkeen jatkumisen (piirros V). Samalla irtoaa segmentti *mo* salpapyörästä $r3$ ja painaja-akseli pysähtyy piirroksessa esitettyyn asentoonsa. Kun $w2$ riittämättömän massavoiman vuoksi ei jaksa liukua $w1$ kärjen yli eikä saavu lukitusasentoon (piirros V), painetaan näppäintä *Ta*. Silloin painuu vivun $h5$ kärki nastaa $t2$ vasten (kuva 27 ja 28) ja kiertää painaja-akselia, kunnes $w2$ saavuttaa lukitusasentonsa. Laukaisuvipu *Hr* nousee sen otsatason *fo* liukuessa epäkeskoa *eo* pitkin. Jousi $f1$ pidättää vivun *Hr* piirroksen II osoittamassa asennossa.

7. Painaminen.

128. Painaja-akselin *DA* etuosassa on painajanokka *d*, joka akselin kiertäessä lyö painajavivun *h* kärkeä $n1$ ja saa paperin *P* painajarullan *p* avulla lyömään kirjasinpyörää *r* vasten. Munuamainen kappale $D2$ huolehtii paperin kuljetuksesta paperinohjausvivun *t* nokan $n4$, kynnen $K6$ ja painorullan *p* hammaspyörän $r5$ välityksellä. Edelleen sijaitsee painaja-akselilla korjaushammas *KD*, minkä toimintaa selostetaan jäljempänä erikseen. Lepoasennossa nojaa korjaushammas n.s. eristettyä jousta $F5$ vasten (kuva 28).

129. Hylsy $B1$ yhdistää kirjasinpyörän *r* välirenkaaseen $B3$ (piirros IV) sekä ohjausvipuihin $b1$ ja $b2$, jotka ovat hylsyn $B1$ osia. Korjauspyörä, jossa on 28 hammasta

ja yhtä monta hammasväliä, on laakeroitu hylsyyn *B1*. Hylsy itse on taasen liikkuvasti laakeroitu kirjasinpyöräakseliin *a4*.

8. Korjaushammas.

130. Korjauspyörän *KR* (piirros III) takasivulla on vaihtovipu *w3*. Sillä on kaksi työskentelyasentoa, joissa jompikumpi jatkeista 5 tai 6 peittää hammasaukkonsa sivulta melkein kokonaan. Piirroksessa on tänä jatkeena 6. Vivut *b1* ja *b2* liittävät korjauspyörän kirjasinpyörään.

131. Jos kirjasinpyörän ja korjauspyörän on pyörittävä akselin *a4* mukana, on kitkasalpakynnen *sk* tartuttava kitkapyörään *F2* (jousi *f6*). Kitkapyörän *F2* ja akselin *a4* välinen liitäntä ei myöskään ole kiinteä (piirros IV), vaan on *F2* painettu löysästi akseliin ruuvilla kiinnitetyn hylsyn *B2* päälle. Joustava metallilevy *Fs* pitää sitä paikallaan *B2*:ta vasten. Pienehkönkin vääntövoiman vaikutuksesta voi *F2* kiertyä *B2*:een nähden akselin ollessa lepotilassa. Näin ollen on siis kyseessä kaksinkertainen kitkakytkentä, jolla korjaushampaan kääntäessä kirjasinpyörää oikeaan asentoonsa on seuraava tehtävä:

Korjauspyörä, jonka kirjasinpyörään liittää vaihtovipu *w3*, kynsi *cl* ja asetusvivut *b1* ja *b2*, pyörii akselin *a4* mukana hammastetun kynnen *sk* tarttuessa kitkapyörän toispuoleisiin hienoihin hampaisiin. Korjaushammas *KD* osuu jokaisella painoakselin *DA* kierroksella *KR*:n hampaisiin suorittaen kirjasinpyörän asennon korjauksen. Korjaus voi olla joko kirjasinpyörän liikettä kiihdyttävä tai hidastava. Koska salpapyörän *F2* ja kynnen *sk* hampaat ovat toispuoleisesti vinot, voidaan *sk*:n ja *F2*:n välistä kitkaa

käyttää hyväksi vain kirjasinpyörän liikettä kiihdytettäessä t.s. liikesuuntaan siten, että *KD* lyö *KR*:ää eteenpäin kierron tapahtuessa. Tällöin liukuu *sk F2*:n hampaiden yli. Toiseen suuntaan tapahtuvan oikaisun saa *KD* aikaan sysäämällä kynnen *sk* avulla pyörää *F2*, jolloin *F2*:n ja *Fs*:n välinen kitka voitetaan hetkellisesti ja korjauspyörä sekä kirjasinpyörä jäävät jälkeen.

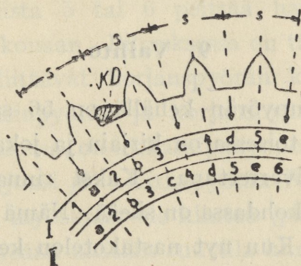
9. Vaihto.

132. Kirjasinpyörän kehällä on 56 samanlaista kenttää, joissa joka toisessa on kirjain ja joka toisessa merkki tai numero kaiverrettuna. Kaksi rinnakkaista kenttää kehän kahdessa kohdassa on sileää. Nämä ovat n.s. kirjain- ja merkkivälit. Kun nyt nastakotelon kehällä on 28 nastaa, korjauspyörä on 28-osainen ja kullakin näppäimistön näppäimellä voidaan saada annetuksi joko kirjain tai merkkisysäys, vastaa kirjasinpyöräkin 28-jakoa, t.s. koko askel on kahden kentän levyinen. Näin ollen on kirjasinpyörää siirrettävä $^1/_2$ askelta haluttaessa siirtyä kirjainlähetyksestä merkkilähetykseen tai päinvastoin.

133. Tämä kirjasinpyörän asettelu tapahtuu sanavälinäppäimiä painaen. Korjaushammas *KD* tarttuu tällöin siihen korjauspyörän hammasväliin, jonka vaihtovivun jatke (kuva 27 piirroksessa III) peittää. Korjaushammas painaa vaihtovivun tämän pään alas. Tämä vaihtovivun nopea liike saa aikaan asetteluvipujen *b1*—*b2* kiertymisen ja samalla kirjasinpyörän siirtymisen. Samalla hyppää *b2* uraan *o* kynnessä *cl*. Toista välinäppäintä painettaessa jää korjaushammas toisen vaihtovivun lisäkkeen 5 peittämään

hammasväliin. Nyt ei kitkapyörää käytetä hyväksi, koska asetteluvipu *b1—b2* hyvin jaksaa kääntää hylsyä *B*, ja sen mukana kirjasinpyörää $^1/_2$ askelta eteenpäin. Korjauspyörän ja kitkapyörän välinen lukinta kynnen *sk* välityksellä pysyy tämän vaiheen aikana.

Mielivaltaista merkkiä painettaessa pysyy korjaushammas kuvassa 29 nähtävässä asennossa, pitäen kirjasinpyörän paikoillaan vain painamishetken aikana.



Kuva 29.

10. Synkronismi.

134. Lähettimen ja vastaanottimen pitämiseksi synkronismissa (vrt. luku Käyttö) pysähdytetään kirjasinpyörä määrättyyn asentoon ennen varsinaisen sähkötyksen alkua. Tätä varten on olemassa vivut *h4* ja *h5*. Painaja-akselin ollessa liikkeessä kirjasinpyörineen nuolen osoittamaan suuntaan ja painettaessa *Ta*:ta painuu teräsjousen *SpF* koholla pitämä hammaskappale *1* nastan *t1* tielle, ja nasta joutuu liukumaan vinotasoa *3* pitkin uraan *4* (piirros III ja IV). Nyt nousee kitkasalpakynsi *sk* kitkapyörältä *F2*. Samanaikaisesti joutuu vivun *h4* nokka *n2* kirjasinpyörähylsyn *B*

uraan *ke*. Hylsy *B* korjaus- ja kirjasinpyörineen on nyt liikkumatta, sillä kiertyvä asetuslaite (akseli *a6*) lukitsee itsensä jousen *SpF* painuessa asentoon *2*. Tässä asennossa, jonka määräävät nastan *t1* ja uran *ke* asema on kirjainväli juuri painajarullan kohdalla.

135. Saapuva virtasysäys vapauttaa lukinnan laukaistessaan painaja-akselin. Tällöin joutuu nim. korjaushammas liikkeensä aikana siihen korjauspyörän hammasväliin, jonka *w3*:n jatke peittää. Täten joutuu *KD* väkivalloin kiertämään *KR*:ää ja aukaisemaan lukinnat *4* ja *2*. Salpakynsi *sk* putoaa jälleen kitkapyörän *F2* hampaisiin ja kirjasinpyörä alkaa pyörintänsä tästä lähtöasemasta. Näin on saatu aikaan kelkan ja kirjasinpyörän välinen suhteellinen samanaikaisuus tarkkuutetuksi samoin kuin lähettimen ja vastaanottimen kirjasinpyörien ehdoton samanaikaisuuskin. Suhteellinen samanaikaisuus, joka on aina säädettävä, perustuu siihen, että kirjasimen painaminen lähetin- ja vastaanotinkoneessa ei tapahdu samalla hetkellä kun *F* jousen kääntyminen *u1*:sta *u2*:een, vaan määrättyä aikaväliä myöhemmin, koska laukaisu tapahtuu vasta *f*:n liikkeen aikana. Tämä jättämä vastaa sitä aikaa, minkä painonokka tarvitsee kiertyäkseen lepoasennostaan kohtaan, missä se sattuu painajavivun *h* lisäkkeeseen *n1*.

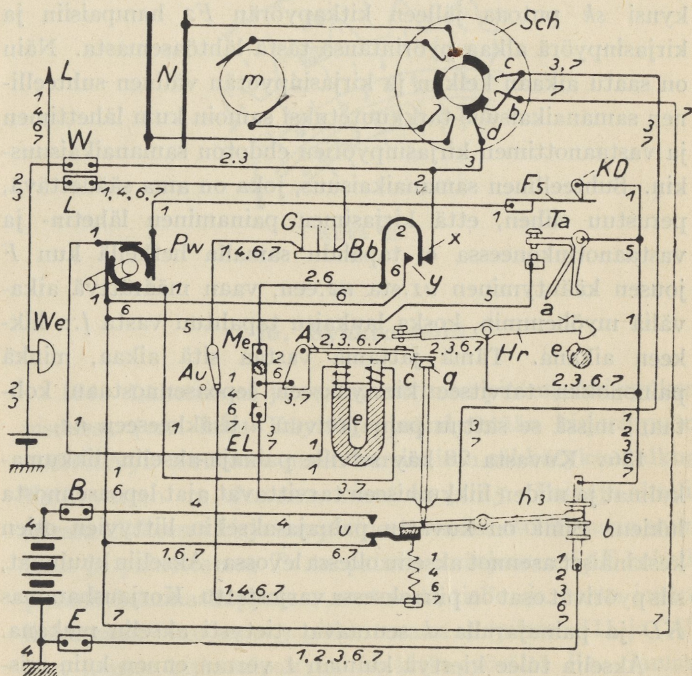
136. Kuvasta 28 käy selville painaja-akselin liikkumakulmat ja niiden liikkumiseen tarvittavat ajat lepoasennosta lukien. Siinä on kuvattu painaja-akseliin liittyvien osien keskinäiset asennot akselin ollessa levossa. Akseliin kuuluvat, siis pyörivät osat on piirroksessa varjostettu. Korjaushammas *KD* ja painajarulla *d* seuraavat tietysti akselin mukana.

Akselin tulee kiertyä kulman *1* verran ennen kuin eristetty jousi erkanee korjaushampaasta. Kulman *2* kääntyy

korjaushammas ennen kuin se sattuu korjauspyörään *KR*. Kulman *3* kierryttyään lyö painajanokka painajavipuun. Vaiheen tarkkuutus on tapahtunut, kun akseli on kiertynyt kulman 4 verran. Paperinsiirto tapahtuu kulman *5* aikana.

11. Kytkinkaava.

137. Kytkinkaavaan (kuva 30) on merkitty kaikki virtapiireihin sisältyvät elimet kuten koskettimet ja johtimet ja joukko koneen mekaanisia osia kuten eristetty jousi *F5*,



Kuva 30.

magneetin ankkuri *A*, laukaisuvipu *Hr*, jousi *F6*, näppäin *T2* asetuslaitteineen sekä koneen runko ja maa.

138. Kuten jo on mainittu, ovat nykyiset hughes-koneet varustetut sekä moottori- että punnuskäyttöä varten. Punnuskäyttöinen koneisto saadaan liikkeelle kääntämällä jarruvipua *b*, joka puisine jarrukappaleineen nojaa *a3* vauhtipyörään. Lepotilassa sulkee vipu *b* koskettimen *x*. Kun käynnistettäessä käännetään vipua, avautuu *x* kosketin *y*:n sulkeutuessa.

139. Linjalta *L* saapuvien virtasysäysten on kuljettava sähkömagneetin kautta määrätyn suuntaisina ja niiden suuntaa voidaan muuttaa vaihtokytkimellä *Pw*. *Au* on katkaisija. Kytkimellä *Sch* voidaan moottori *m* kytkeä verkkoon. Kärki *q* aiheuttaa mekaanisen laukaisun.

140. Vasta-asemalta saapuva virtasysäys kulkee virtapiirissä *1*. Magneetin *e* ankkuri *A* irtoaa navoistaan ja sulkee kellon *We* virtapiirin 2. (Punnuskäytössä on kytkintappi asennossa *Me*.) Jos käytetään moottoria, on tappi siirrettävä asentoon *El*. Kellon virtapiiri on tällöin 3. Lähtevät virtasysäykset kulkevat virtapiirissä 4. Toiminnan aikana on suotavaa, että linjan jäännösvaraukset johdetaan *Hr*:n kautta maahan. Tätä tarkoitusta varten on punnuskäytössä virtapiiri 6 ja moottorikäytössä virtapiiri 7.

C. Käyttö.

141. Haluttaessa aloittaa liikenne, pannaan kutsuvalla asemalla *A* kone käyntiin kääntämällä kytkintä *b* tai *Sch* (kuva 30), ja viestittäjä lähettää kutsumerkin painamalla mielivaltaista näppäintä. Kutsutun aseman viestittäjä *B*

panee hänkin koneensa käyntiin ja painaa sen jälkeen kahta näppäintä esim. kirjainväliä ja *N*. Koneensa kaksoislaukaisusta viestittäjä *A* huomaa saaneensa vastauksen. Halutessaan säätää koneensa kierroslukua, ilmoittaa *A* tästä *B*:lle painamalla näppäimiä *I* ja *T*. Viestittäjä *B* antaa tällöin jatkuvasti samaa kirjainta *G*. *A* huomaa nyt nauhalleen kirjoitetuista merkeistä, onko hänen säädettävä koneensa kierroslukua suuremmaksi vai pienemmäksi ja suorittaa säädön, kunnes nauhalle jatkuvasti tulee samaa mielivaltaista merkkiä.

Nyt on synkronismi saavutettu. On vielä tarkistettava, onko se pysyvä. *B*:n lähettäessä jatkuvasti samaa merkkiä kutsuva viestittäjä *A* painaa painonuppia *Ta* pysäyttäen siten kirjasinpyörän. Sähkömagneetti on nyt oikosuljettu virtapiirissä 5. Kun nastaa *Ta* painetaan esim. 10 kierroksen ajan ja senjälkeen päästetään lepoasentoonsa, on synkronismi luotettava, jos nauhalle edelleenkin ilmaantuu sama merkki. *B* ilmoittaa tämän *A*:lle lähettämällä *INT*-merkin. Jotta kirjasinpyörät saataisiin samaan keskinäiseen vaiheeseen, pysäyttävät molemmat viestittäjät ne asetuslaitteellaan. *B* painaa tämän jälkeen kirjainvälinäppäintään laukaisten koneet, ja liikenne alkaa.

D. Säätö.

1. Yleistä.

142. Koska maassamme käytössä olevia hughes-koneita ei ole valmistettu sarjatyönä, vaan kukin kone yksilönä, ei koneen säätöön nähden voida antaa tarkkoja yksityis-

kohtaisia ohjeita. Koneita kunnostettaessa eivät varaosat sellaisinaan ole vaihdettavissa kuluneen osan tilalle, vaan useimmiten on osa muokattava kuluneeseen koneeseen sopivaksi. Tästä syystä varaosat ovatkin vain puolivalmiita kappaleita, joiden sovitus koneeseen vaatii runsaasti työtä.

2. Linjavirta.

143. Koneen magneettiin saapuvan virtasysäyksen tulee normaalisesti olla 24—30 mA, jotta kone toimisi moitteettomasti. Hyvissä olosuhteissa, kun kone on hyvässä kunnossa ja linjan ominaisuudet pysyvät vakioina, riittää 17 mA:kin.

144. Tarkistus suoritetaan siten, että asema *B* antaa asemalle *A* ns. »painovirtaa» (kytkee jännitteen lähetyskoskettimen avulla jatkuvasti johtoon) painaen mielivaltaista näppäintä ja samalla vieden hitaasti kelkan asentoon, jossa kelkan liikkuva kosketuskieli *a2* (kuva 27) nostaa koskettimen *f* työasentoon. Asemalla *A* on kone levossa. Jännitteen kytkeytyessä johtoon irtoaa ankkuri *A* (kuva 30) magneetista aikaansaaden virtapiirin 7. Jottei virta kytkeytyisi nyt magneetin ohi maahan, pannaan eristeliuska ankkurin ja vivun *Hr*:n päässä olevan lyöntiruuvin väliin. Milliamperimittarilla mitataan nyt kummallakin asemalla vuoroon sekä lähtevän että saapuvan virran voimakkuus, jolloin johtokin tulee mitatuksi. Virtaa voidaan säätää vain jännitystä säätämällä tahi linjavastusta muuttamalla.

3. Lähettimen säätö.

145. Kun vastaanoton varmuus suurelta osalta riippuu saapuvien virtasysäysten tasaisuudesta, on huolehdittava siitä, että lähetin antaa ne aina samanlaisina johtoon. Senvuoksi on näppäinpöydän asento kelkkaan nähden huolellisesti tarkistettava, t.s. tarkistettava nastarasian *D* ylätason ja kelkan *g* välinen keskinäinen asema (kuva 27). Näppäinpöydän asettelu suoritetaan viidellä, konepöydän alapuolella valurautalevyssä olevalla ruuvilla. Kiertäen kelkkaa pitkin nastarasian kehää on todettava, että kelkkaosan *v* ja rasian ylätason *a* väli on 0.1—0.2 mm. Säätö suoritetaan kohottaen tahi laskien kelkka-akselin laakeritappia sekä kääntäen nastarasiaa akselin suhteen. Virtasysäys tarkistetaan siten, että aseman *B* lähettäessä vuoroon jokaisella näppäimellään sysäyksen *A* asemalle otetaan lukema mA-mittarista. Sen on oltava aina sama. Ellei näin ole, uusitaan säätö.

4. Ankkurin mekaaninen palautus.

146. Kohotetaan vipua H_1 (kuva 27), kunnes painaja-akseli *DA* ja käyntiakseli a_3 kytkeytyvät yhteen. Vauhtipyörää kierretään nyt käsin, kunnes epäkesko *eo* ja irroitusvivun hammas *fo* saavuttavat yläasentonsa. Tällöin on lyöntiruuvin luonnollisesti painettava ankkuri magneettia vasten kuitenkin turhaa kitkaa aiheuttamatta.

5. Magneettisysteemi.

147. Ankkurin jousien F_1 ja F_2 painetta säädetään ruuvien avulla. F_1:n säätöruuvia, jolla karkea säätö tapah-

tuu, voidaan kiertää joko ruuvitaltalla tai säätöpuikolla. *F2*:lla suoritetaan hienosäätö sensijaan käsin. Jännityksen on oltava sellainen, että ankkuri irtoaa magneetista, kun virta kulkee käämin läpi oikeaan suuntaan. Säätö suoritetaan siten, että vastaanotettaessa toistuvia virtasysäyksiä jousta *F2* kiristetään, kunnes ankkuri ei enää irrottuaan palaa lepoasentoonsa (n.s. kriitillinen piste). Tämän jälkeen pienennetään jousipainetta 2—3 kierrosta, jolloin jännitys on oikea. Kun nyt synkronismi on säädetty oikeaksi, pyydetään vasta-asemalta lisätarkistukseksi kirjainyhdistelmiä. Jos tällöin kirjainyhdistelmää »inl» lähetettäessä saadaan sen tilalle »inu . . .» tai »iou . . .» ts. kone lyö »yli» eteenpäin kirjaimistossa, on se merkkinä liian löysästä ankkurijousesta. Silloin ankkurisysteemi on liian hidas ja laukaisee kytkimen liian myöhään, joten *F2*:ta on kiristettävä. Päinvastaisessa tapauksessa taasen on *F2*:ta löysättävä.

6. Huolto.

148. Koneessa esiintyvät viat ovat yleensä mekaanisia ja vaativat korjaajaltaan koneiden perusteellista tuntemusta. Sähköisiä vikoja esiintyy harvemmin ja ne aiheutuvat pääasiassa koskettimien likaisuudesta. Puhdistamalla koskettimet on vika korjattu. Joskus saattaa myös kestomagneetti menettää magneettisuutensa. Tällöin se magnetoidaan uudelleen.

149. Jatkuvassa käytössä olevan koneen päivittäiseen huoltoon kuuluu pölyn ja likaantuneen öljyn poisto säämiskällä ja pellavarievulla. Kirjasinpyörä puhdistetaan harjalla. Päivittäin huolehditaan myös siitä, että värihuovassa

on riittävästi väriä ja tarkistetaan, että kaikki koskettimet ovat puhtaat. Lisäksi öljytään laakerit ja hiilenpinnat happovapaalla ns. Hughes-öljyllä.

E. Liikenne.

150. Hughes-liikenteessä noudatetaan soveltuvin kohdin kenttäkaukokirjoitinliikenteestä kohdissa 93—103 annettuja ohjeita.

Kun hughes-lennättimen näppäimistössä on kaikki liikenteessä tarvittavat välimerkit, käytetään niitä.

Koska kaikissa hughes-koneissa ei ole kirjaimia Å, Ä ja Ö eikä missään kirjainta Ü, annetaan nämä kirjaimet kohdassa 97 esitetyllä tavalla.

Seuraavissa kohdissa on selostettu nimenomaan hughesliikenteessä huomioonotettavia seikkoja.

151. Vasta-aseman kanssa on sovittava kutsumistavasta. Se voi tapahtua:

a) Kone käynnistetään ja painetaan mielivaltaista näppäintä, jolloin vasta-aseman koneen sähkömagneetin ankkuri kohoaa ylös ja siihen mahdollisesti yhdistetty soittokello alkaa soida.

b) Painetaan jatkuvasti mielivaltaista näppäintä, jolloin kutsuttu asema säätää heti koneensa ja aloittaa liikenteen.

Jos kutsuttu asema on sillä hetkellä estynyt vastaanottamasta, tulee sen pyytää kutsuvaa asemaa odottamaan. Jos oletettu odotusaika ylittää viisi minuuttia, tulee aseman ilmoittaa odotusajan syy.

Odotusmerkin antaneen aseman tulee heti, kun se voi

liikennöidä odottavan aseman kanssa, kutsua sitä. Ellei tällaista kutsua kohtuullisessa ajassa tule, uudistaa odottava asema kutsunsa.

152. Milloin antaja on virhemerkillä ilmoittanut tehneensä virheen, vetää ottaja virheellisen kohdan lyijykynällä yli ja liimaa sen päälle oikein annetun tekstin.

Työn käydessä moitteettomasti ei antoasemaa yleensä saa keskeyttää sanoman annon aikana. Jos kone lyö sekaisin, keskeytetään anto painamalla kahta mielivaltaista näppäintä. Jos kone uudelleen annettaessa jälleen lyö sekaisin, säädetään se kohdassa 141 esitetyllä tavalla.



Liite 1.

Teknillisiä tietoja kenttäkaukokirjoittimesta.

Yleistä.	
Käyttö:	Kirjoitusmerkkien siirto lanka- tai radioteitse.
Rakenne:	Laatikkoon asennettu kirjoituskoje (lähetin, vastaanotin, alusta, moottorigeneraattori) ja lisäkoje.
	Tarvikkeita: 2 yhdysjohtoa, tarvikelaatikko, 2 rullaa paperia.
Paino:	Noin 25 kg.
Mitat:	Korkeus 455 mm, leveys 390 mm, syvyys 240 mm.
Virtalähde:	1 akku 12 V, vähintään 40 At. (noin 10-tuntista käyttöä varten), tai vastaava verkkotasasuuntaaja.
Jännite:	11—13 V.
Lähetin.	
Kirjoitusnopeus:	150 merkkiä minuutissa tai $2^1/_2$ merkkiä sekunnissa.
Kirjainten hajoitus:	7 kuvariviä kirjainmerkkiä kohti.
Sähkötysnopeus:	122.5 Baudia.
Kosketinvalssin kierrosluku:	150 minuutissa.
Vastaanotin.	
Kirjoituslaitteen virrankulutus:	Noin 10 mA nimellisjännitteen ollessa 165 V.
Kirjoitusjärjestelmän tasavirtavastus:	4 200 ohmia.
Kirjoitinrullan kierrosluku:	526 minuutissa.
Alusta.	

Paperi, liimattu:	Pituus noin 250 m, leveys 15±0.1 mm, paksuus 0.065±0.005 mm. Rullan läpimitta 30±1 mm.
Paperinkulutus:	Noin 28 m käyttötunnissa.
Paperinvetorullan kierrosluku:	12.5 kierrosta minuutissa.
Taukomerkkihimmentimen kierrosluku:	16.7 kierrosta minuutissa (= $^1/_9$ kosketinvalssin kierrosluvusta).
Moottorigeneraattori.	
Moottorigeneraattorin kierrosluku:	3 600 kierrosta minuutissa.
Moottorigeneraattorin teho:	Ensiöjännitteen ollessa 12 V ja virrankulutuksen noin 4.5 A, on toisiopuolen sähköinen teho 4 W (165 V/25 mA), mekaaninen teho 4 W.
Kierrosluvun säätötarkkuus:	±1.5 ‰.
Säätöalue:	Säätökupua kiertäen ±4 %.
Lisäkoje.	
Kytkentä:	1 äänisuristin 900 j/s, 1 vastaanottovahvistin, jossa on 1 etuaste, 1 tasasuuntaaja, 1 pääteaste, 1 moottorigeneraattorin säätöaste.
Putket:	4 putkea RV 12 P 4000.
Putkien hehkuvirran kulutus:	Noin 0.9 A.
Äänijaksosuodin:	Asennossa »Mit» jaksoleveys noin ±100 j/s.
Syöttöjännite:	Äänijaksosuodinkytkimen asennossa »Mit»-ruuveissa La-Lb/E 0.03—3 V vastaten jännitetasoa —3.4—1.2 Neperiä. Äänijaksosuodinkytkimen asennossa »Ohne» noin 0.7 Neperiä herkempi.
Näennäinen syöttövastus:	»Empfänger» (vastaanottimen) navoissa noin 4 000 ohmia, La-Lb/E-ruuveissa noin 800 ohmia. Jännite »Mithören» (kuuntelu)-kytkimessä 0.05 V syöttöjännitteellä noin 3—4 V.

Värähtimen ulostulojännite:	Ruuveissa La-Lb/E 2.5 V 900 j/s 800 ohmilla.
Äänijaksovärähtimen jaksoluku:	900 j/s±3 % 165 V anodijännitteellä ja 800 ohmin kuormalla ruuveissa La-Lb/E.
Lähetystaso:	Yllämainittujen ehtojen vallitessa noin 2.5 V± tai + 1.0±0.2 Neperiä.

Liite 2.

Osaluettelo.

4. Kondensaattori 12 mF
5. » 12 mF
6. Hienosulake 6000 mA
7. Pääkytkin U 1
8. Vastus 5 ohmia
9. Kytkin U 2
10. Tarkastuslamppu 12 V 2 W
11. Kondensaattori 8 mF
12. » 8 mF
13. Kuristin
14. Volttimittari 0—15 V ja 0—20 V
16. Pentodi RV 12 P 4000 (Etuaste)
17. Muuntaja
18. Kondensaattori noin 52000 pF (likiarvo)
19. Kondensaattori 30000 pF
20. Vastus 0.1 megohmia
21. » 500 ohmia
22. Kondensaattori 12 mF
23. Muuntaja
24. Voimakkuussäädin 0.5 kilo-ohmia, logaritminen säätö
25. Vastus 30 kilo-ohmia
26. Äänijaksokytkin U 3
27. Muuntaja
28. Kondensaattori noin 35000 pF (likiarvo)
29. Pentodi RV 12 P (Pääteaste)
30. Vastus 0.5 megohmia
31. Kondensaattori 1 mF
32. Vastus 500 ohmia
33. Muuntaja
34. Tasasuuntaaja
35. »
36. Kondensaattori 20000 pF
37. Vastus 0.2 megohmia
38. » 2 »
39. » 0.2 »
40. Kondensaattori 0.1 mF
41. Vastus 50 kilo-ohmia
42. Kondensaattori 12 mF
43. Pentodi RV 12 P 4000 (Äänijaksosuristin)
44. Pentodi RV 12 P 4000 (Säätöaste)
45. Vastus 100 kilo-ohmia
46. Kondensaattori 50000 pF
47. » 50000 pF
48. Vastus 0.1 megohmia
49. » 30 kilo-ohmia
50. » 1000 ohmia
51. Kondensaattori 2 mF
55. Vastaanottimen magneetti
56. Lähettimen kosketinvalssi
57. Taukomerkkinäppäin
58. Morsenäppäin
59. Taukomerkkihimmennin

Kenttäkaukokirjottimen periaatteellinen kytkentäkaavio.

1 ja 2 = johdot vasta-asamalle
3 = radiovastaanottimen kuulokkeet
4 = suodin
5 = etuaste
6 = kuulokkeet
7 = pääteaste
8 = vastaanotin
9 = lähetin
10 = kytkimet
11 = moottorigeneraattori säätölaitteineen
12 = säätöaste

Liite 3.

Liikennesanasto.

Liikennelyhennys ilman kysymysmerkkiä tarkoittaa tiedoitusta tai vastausta. Liikennelyhennys, jota seuraa kysymysmerkki, tarkoittaa kysymystä. Jos kysyvään liikennelyhennykseen lisätään jokin merkkiryhmä, tulee kysymysmerkin olla viimeisenä.

Liikenne-lyhennys	Merkitys
MS	Meillä on sanoma teille.
EM	Meillä ei ole mitään teille. Onko teillä mitään meille
PU	Siirrytään puheelle.
HT	Antakaa hitaammin.
TO	Toistakaa.
TO	Toistakaa sanoma N:o ...
TO	Toistakaa sanoma N:o »...» saakka.
...... TO	Toistakaa sanoma »......» lähtien.
TO	Toistakaa sanasta »......» sanaan »......»
KU	Kuitatkaa.
ON	On kyllä.
EI	Ei.
KL	Kello on ......
PH	Häiriöitä.
SP	Sanoma N:o ...... toimitettu perille klo ......
YR	Sanoma N:o ...... peruutetaan, hävittäkää se.
EY	Sanoma N:o ...... ei ole voitu toimittaa perille.
AS	Aloittakaa.
KT	Täällä.
KM	Kuka siellä?
AV	Antakaa säätämismerkkiä.

IK	Ilmoittakaa.
AA	Katkaiskaa.
KOS	Komentajasanoma.
LES	Lentotoimintasanoma.
KSS	Kiireinen sotilassanoma.
TSS	Tavallinen sotilassanoma.
YS	Yksityinen sanoma.
NN	Erehdysmerkki.
OK	Oikein.
TARK	Tarkastan.
PA	Antakaa.
PO	Ottakaa.
SY	Sanoma ymmärretty.
SM	Sanoma mahdoton ymmärtää.
SK	Loppu.
VR	Verratkaa.